Experimental-Untersuchungen zur Lehre vom Rhythmus.

(Kapitel I, II Abschnitt 1.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

genehmigt

von der philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

ACAD. LAND.BAT. BERL.

von

Kurt Koffka
aus Berlin.

Tag der Promotion: 12. Oktober 1908.

Leipzig.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
1908.

25

Referenten:
Geheimrat Professor Dr. Stumpf.
Geheimrat Professor Dr. Riehl.

Mit Genehmigung der hohen Fakultät kommt hier nur der erste Teil der ganzen Arbeit zum Abdruck. Der Rest wird demnächst in der *Zeitschrift für Psychologie* erscheinen.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Erstes Kapitel. Methodik 5

§ 1. Versuchsanordnung 5

§ 2. Instruktion 12

§ 3. Versuchspersonen 16

Zweites Kapitel. Resultate 18

Erster Abschnitt. Versuche mit der ersten Instruktion 19

§ 1. Das erste Rhythmuserlebnis und seine Entwicklung . . . 19

§ 2. Der Vorgang der subjektiven Rhythmisierung 28

A. Regelmäfsigkeit und Rhythmus. Der Akzent 28

B. Die Grenzen der subjektiven Rhythmisierung 35

1. Die Grenzen des Tempo 35

2. Die Grenzen der Dauer der rhythmischen Gruppen . 37

C. Die phänomenologische Repräsentation und der Ausdruck des Rhythmus 38

D. Die Entwicklung des rhythmischen Erlebnisses bei Beobachtung der Reihen 41

E. Die Pause und ihre Bedeutung für den Rhythmus . . . 42

F. Täuschungen 45

I. Täuschungen, die für die Gruppenbildung charakteristisch sind 45

1. Die Verlängerung der Pause nach den Gruppen . 45

2. Die Veränderungen an dem betonten Reiz . . . 45

a) Die Veränderungen der Qualität des betonten Reizes 46

b) Die Veränderungen des Zeitwertes des betonten Reizes 46

II. Täuschungen, die den ganzen Ablauf der Reihen betreffen 46

G. Faktoren, die die Struktur der Gruppen bestimmen . . . 47

I. Individuelle Unterschiede 48

II. Perseveration 49

III. Verteilung der Aufmerksamkeit 50
IV. Einfluſs der Eigenschaften der Gruppen aufeinander 51
H. Assoziationen. Gefühlsbetonung 55
§ 3. Die Rhythmisierung objektiv-rhythmischer Reihen 55
A. Regelmäſsigkeit und Rhythmus 56
B. Die komplizierteren rhythmischen Gruppen 57
C. Die phänomenologische Repräsentation und der Ausdruck des Rhythmus 59
D. Die Entwicklung des rhythmischen Erlebnisses bei Beobachtung der Reihen 60
E. Die Pause und ihre Bedeutung für den Rhythmus . . . 64
F. Täuschungen 65
I. Täuschungen, die für die Gruppenbildung charakteristisch sind 65
1. Die Verlängerung der Pause nach den Gruppen . 65
2. Die Veränderungen an den Reizen 65
a) Die Veränderungen der Qualität der Reize . . 65
b) Die Veränderungen des Zeitwertes der Reize . 65
II. Täuschungen, die den ganzen Ablauf der Reihen betreffen 66
G. Faktoren, die die Struktur der Gruppe bestimmen . . . 66
I. Individuelle Unterschiede 66
II. Perseveration 67
III. Verteilung der Aufmerksamkeit 68
IV. Einfluſs der Eigenschaften der Gruppe aufeinander . 68
H. Assoziationen. Gefühlsbetonung 69
Zweiter Abschnitt. Die Versuche mit der zweiten Instruktion .
§ 1. Der Vorgang der willkürlichen, subjektiven Rhythmisierung
§ 2. Der Einfluſs des Tempo auf die willkürliche Rhythmisierung
§ 3. Die Perseveration bestimmter Typen . . . . . .
§ 4. Die komplizierten Gruppen. Die Gewöhnung . . . . . .
§ 5. Repräsentation und Ausdruck bei willkürlich rhythmisierten Reihen . . . . . .
§ 6. Die übrigen für den Rhythmus in Betracht kommenden Faktoren bei der willkürlichen Rhythmisierung . . . . .
Dritter Abschnitt. Die Versuche mit der dritten Instruktion .
§ 1. Der Vorgang der Reproduktion rhythmischer Gruppen . .
§ 2. Die begleitenden Vorstellungsreihen; ihr Verhältnis zueinander
§ 3. Die Bedeutung des Optischen für den Rhythmus . . . . .
§ 4. Die begleitenden Vorstellungsreihen und das Rhythmuserlebnis
§ 5. Material über die übrigen Faktoren . . . . . .
Anhang zum zweiten Kapitel. Über die objektiv vorhandenen Bewegungen während des Rhythmuserlebnisses . . . . . .
Drittes Kapitel. Theorie . . . . . .
§ 1. Die vorhandenen Rhythmustheorien und ihre Mängel . . .
§ 2. Die Hauptpunkte für eine Theorie des Rhythmus . . . .
§ 3. Elemente einer allgemeinen psychologischen Theorie des Rhythmus . . . . . .

Das Gebiet des Rhythmus ist seit den Arbeiten Meumanns[1] und Boltons[2] von verschiedenen Seiten her angegriffen worden, und es fehlt nicht an Theorien, die es versuchen, der Erscheinung in ihrem vollen Umfange gerecht zu werden. Trotzdem bleiben noch viele Fragen ungeklärt, manche scharfen Meinungsverschiedenheiten ungeschlichtet. So konnte es denn reizen, aufs neue dies Gebiet von Grund auf zu bearbeiten und zu versuchen mit Hilfe neuer Beobachtungen den Streit zwischen den alten Theorien durch Anerkennung einer von ihnen, durch Verknüpfung mehrerer miteinander oder schliefslich, wenn sich dies als erforderlich erweisen sollte, durch Aufstellung einer neuen zu schlichten. Zu diesem Zwecke war es gut, wenn man möglichst von einer anderen Seite an das Gebiet herantrat, als es bisher geschehen war, und es ergab sich als eine gute Lösung dieser Aufgabe der Versuch, rein auf optischem Wege Rhythmen hervorzurufen. Dies hat gleichzeitig den grofsen Vorteil, dafs die Rhythmen, die ich anwendete, den Beobachtern gänzlich unbekannt, für sie ein gänzlich neues Erlebnis waren, so dafs der Einfluſs starker rhythmischer Gewohnheiten aus dem Tongebiete sehr abgeschwächt wurde. Die Neuigkeit des Erlebnisses mufste die Beobachter besonders interessieren, und wenn sie gut geschult waren, so war die Möglichkeit vorhanden, Angaben von ihnen zu erhalten, die man bei der Verwendung von akustischen Reizen mit viel geringerer Wahrscheinlichkeit hören würde, da es ja immer schwerer ist, ein Erlebnis, das einem so geläufig ist wie eben das Tonrhythmuserlebnis, zu analysieren, als ein neues, unbekanntes, das sich erst allmählich entwickelt. Aus dem Gesagten geht hervor, dafs meine Methode vorzüglich die introspektive war; doch wurde bei dem gröfsten Teil der Versuche parallel auch eine objektive verwendet, wie sogleich im folgenden beschrieben werden wird.

Erstes Kapitel. Methodik.

§ 1. Versuchsanordnung.

Bei meinen Versuchen verwendete ich zwei verschiedene Anordnungen; an der einen wurden die Vorversuche, an der anderen die Hauptversuche ausgeführt.

[1] Ernst Meumann, Untersuchungen zur Psychologie und Ästhetik des Rhythmus. *Phil. Stud.* **10**.

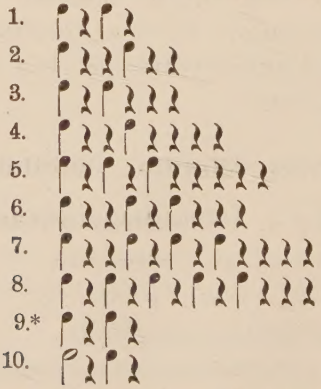
[2] Thaddaeus L. Bolton, Rhythm. *Amer. Journ. of Psychol.* **6**.

Vorversuchsanordnung.

Das Prinzip meiner ersten Versuchsanordung bestand darin, dafs ein sichtbares Objekt, und zwar ein schwarzer Strich von 1 cm Breite auf grauem Grunde in regelmäfsiger und variierbarer Zeitfolge sichtbar gemacht und verdeckt werden konnte. Dies war sehr einfach auszuführen. Die Versuchsperson safs vor einem Schirm aus grauer Pappe, in den 4 cm vom oberen Rand entfernt ein 10° breites 6 cm hohes Diaphragma geschnitten war. Dahinter stand ein zweiter Schirm von der gleichen Farbe, auf dem der schwarze Strich angebracht war. Zwischen diesen beiden Schirmen wurden nun mit Hilfe eines mit Zentrifugalregulierung versehenen recht konstanten Motors auswechselbare Scheiben gedreht. Die Geschwindigkeit des Motors wurde durch eine doppelte Übertragung auf das gewünschte Mafs herabgesetzt.

Diese Scheiben waren aus der gleichen Pappe wie die Schirme und enthielten Ausschnitte, die dem Ausschnitt in dem vorderen Schirme entsprachen; wenn die beiden Ausschnitte übereinander lagen, war dann der schwarze Strich zu sehen, sonst nur der graue Grund. Durch Variation der Ausschnitte der Scheiben konnte die Zeitfolge des Auftauchens des Striches verändert werden, waren die Ausschnitte verschieden grofs, so erschien der Strich einmal kürzere, einmal längere Zeit, und waren die übrig gebliebenen Stellen verschieden, so wurden dadurch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Erscheinungen des Striches verschieden lang; schliefslich konnte noch die Höhe des Ausschnittes variiert werden, so dafs dann der Strich einmal länger, einmal kürzer war; in diesem Falle war der Strich länger, als der Ausschnitt in dem vorderen Schirm und der rotierenden Scheibe hoch war, so dafs er den ganzen Ausschnitt durchlief, während sonst unten und oben noch 1 cm Rand war.

Ich benutzte 10 verschiedene Scheiben, die alle nach dem Prinzip konstruiert waren, dafs die kleinste Einheit, Ausschnitt oder Scheibe, ein ganzes Teilbares von 360 war, und alle anderen, falls verschiedene vorhanden waren, einfache Multipla dieser Einheit darstellten. Es folgt eine Übersicht über die Scheiben. Die Zeiten der Exposition des Striches sind durch Viertel- resp. Halbenoten, die der Pausen durch Viertelpausen symbolisiert.



* In Scheibe 9 war der Strich einmal 8, das andere Mal 4 cm lang.

Im allgemeinen ist also der Rhythmus durch Verschiedenheit der Pausen hervorgebracht. Scheibe 1 ist vollständig regelmäfsig, Scheibe 2 bringt regelmäfsiges Erscheinen durch Striche und Pausen für sich betrachtet, während eine Gruppierung Strich—Pause schon nicht mehr gleichmäfsig ist. In Scheibe 9 ist die Länge, in Scheibe 10 die Expositionsdauer des Striches variiert.

Das Tempo hängt natürlich schon von der Zahl der Ausschnitte auf der Scheibe ab, es konnte aber auch noch durch Benutzung verschiedener Übertragungen variiert werden. 5 verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeiten der Scheibe wurden benutzt und zwar:

Geschwindigkeit	Zeit für 1 Umdrehung
I	2,2 Sek.
II	1,8 „
III	1,4 „
IV	1 „
V	1,13 „

Das Tempo habe ich immer für die schnellste Aufeinanderfolge innerhalb einer Gruppe berechnet. Es ist die Zeit von Anfang einer Exposition bis zum Anfang der nächsten, also für die verschiedenen Scheiben:

Tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Scheiben
1	1100	1100	733	825	450	489	366	366	1100	880
2	900	900	600	675	360	400	300	300	900	720
3	700	700	467	525	280	311	232	232	700	560
4	500	500	333	375	200	222	166	166	500	400
5	565	565	377	424	226	251	188	188	565	452

Die Versuchspersonen hatten während des Versuchs Gummiantiphone in den Ohren, damit jeder störende Einflufs des Motorgeräusches ausgeschaltet wäre. Ich safs so, dafs ich die Personen während des Versuches gut beobachten und ev. Bewegungen zeitlich mit Hilfe einer Fünftelsekundenuhr messen konnte; die Versuchszeit betrug jedesmal rund 1 Minute.

Die Vorzüge dieser Anordnung bestanden in ihrer grofsen Einfachheit. Demgegenüber traten aber erhebliche Mängel zutage. Einmal hatte ich kein Mittel, den Motor während der Versuche zu kontrollieren, so dafs unbemerkt kleine Temposchwankungen eingetreten sein können. Dann traten sehr leicht Scheinbewegungen auf. Der Strich klappte auf und zu, er öffnete sich von der Mitte aus nach oben und unten, u. ä. Schliefslich stellen die so gebotenen Rhythmen nicht den einfachsten Fall dar; sie

entsprechen nicht einfachen Klopfrhythmen, sondern eher legato aufeinander folgenden Tönen verschiedener Höhe; wenigstens stellte sich diese Auffassung sehr leicht ein. S. u. Ferner war ich allmählich darauf geführt worden, die Ausdrucksbewegungen der Beobachter während des Versuches zu fixieren. So entschlofs ich mich eine andere vollkommenere Anordnung aufzubauen, die dann für meine Hauptversuche durchgängig benutzt wurde.

Hauptversuchsanordnung.

Das Prinzip der neuen Anordnung war dem der alten entgegengesetzt. An die Stelle eines festen Objekts, das nur abwechselnd gezeigt und verdeckt wurde, trat eine in regelmäfsigen Intervallen aufleuchtende Kreisfläche, die, wie des näheren auf S. 10 beschrieben ist, in einem dunklen Hintergrunde auftauchte. Als Lichtquelle diente eine Geisslersche Röhre, die von einem Ruhmkorffschen Induktorium mit Strom gespeist wurde. Die Anordnung, wie sie nach vielfachen mühevollen Versuchen zustande kam, war folgende.

Es handelte sich darum, im Induktionsapparate durch zeitlich variierbare einmalige Unterbrechungen des Primärstromes einen genügend starken Sekundärstrom hervorzurufen, um die Geisslersche Röhre zum Leuchten zu bringen. Zur Regulierung der Zeitfolge diente mir der Schumannsche Zeitsinnapparat[1] des Instituts, der durch den von Helmholtz konstruierten Motor mit Zentrifugalregulierung gedreht so konstant läuft, dafs die mittlere Variation für 90° Umdrehung nicht mehr als 1 σ ist. Es zeigte sich aber, dafs die Kupferkontakte beim Abreifsen viel zu grofse Funken gaben, so dafs die Unterbrechung eine viel zu allmähliche war, und der gewünschte Erfolg nicht eintrat. Man mufste also dazu schreiten, den Primärstrom des Induktionsapparates durch ein anderes Relais zu unterbrechen. Hierzu wurde ein von Zimmermann angefertigtes Ankersignal verwendet, das mit Platinkontakten versehen und sowohl für Stromschliefsung wie für Stromöffnung zu benutzen war. Dies Relais mufste an die Stelle des herausgenommenen Neefschen Hammers, der gewöhnlich die Unterbrechungen im Ruhmkorff besorgt, geschaltet werden, d. h. parallel zu dem in das Induktorium eingebauten Kondensator.

Die Schaltung war folgende (vgl. die Figur):

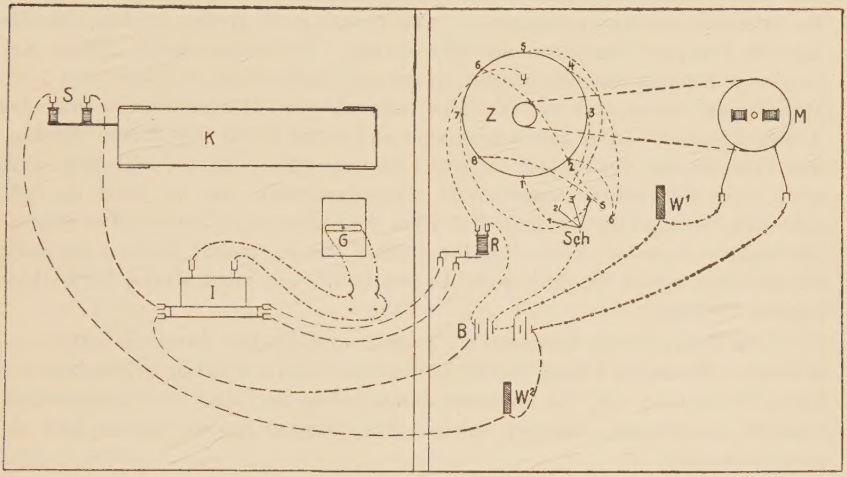
Da 4 verschiedene Arbeiten zu leisten waren, Drehung des Zeitsinnapparates, regelmäfsiges und variierbares Funktionieren des Relais, die Erzeugung des Induktionsstromes, und viertens das Aufleuchten der Geisslerschen Röhre, so waren 4 verschiedene Stromkreise erforderlich.

Stromkreis I: Von einem Akkumulator meiner aus 2 zweizelligen Akkumulatoren bestehenden Batterie B zum Motor M und durch einen verstellbaren Widerstand W_1 zurück.

Stromkreis II: Von dem anderen der beiden Akkumulatoren zu einem Schaltbrett *Sch* mit 6 Verbindungen, von diesem zu den Kontakten des Zeitsinnapparates Z; vom Rahmen dieses Apparates in die Klemmen der

[1] vgl. F. A. Schumann: Ein Kontaktapparat zur Auslösung akustischer Reize. *Zeitschr. f. Psychol.* **17**.

Magnete des Relais R und zurück zur Batterie. Auf dem Zeitsinnapparat waren in gleichmäfsigen Abständen 8 Kontakte angebracht, die mit dem Schaltbrett in folgender Verbindung standen: Der erste beliebig gewählte mit dem ersten Kontakt des Schaltbrettes, der dritte mit dem zweiten, der fünfte mit dem dritten, der siebente mit dem vierten. Von den übrig bleibenden 4 Kontakten des Apparates waren immer je 2 in den 5. und 6. Kontakt des Schaltbrettes gelegt, und zwar je nachdem, entweder 2 und 4, und 6 und 8 oder 2 und 6, und 4 und 8 zusammen. Berührte die Feder auf dem drehbaren Hebel des Apparates einen der durch das Schaltbrett in den Strom gelegten Kontakte, so wurde der Strom geschlossen und die Magnete des Relais zogen den Anker an.



Stromkreis III: Von den beiden hintereinander geschalteten Akkumulatoren der Batterie B zum Ruhmkorff J; von dem einen Kontakt, an dem der Neefsche Hammer sonst safs, zu den Platinkontakten des Relais R und zurück zu dem anderen Kontakt des Neefschen Hammers am Induktorium; von der anderen Klemme des Ruhmkorff zu den Magneten eines Ankersignals und durch einen ein für allemal eingestellten Widerstand W_2 zurück zur Batterie. Das Relais war so geschaltet, dafs in der Ruhelage des Ankers der Strom geschlossen war und geöffnet wurde, wenn die Magnete den Anker anzogen. Stromschlufs im Stromkreis II bewirkte also Stromöffnung im Stromkreis III.

Stromkreis IV: Von beiden Polen der Sekundärspule des Induktoriums zu 2 gegenüberliegenden Kontakten eines Pohlschen Kommutators, aus dem die Verbindungsschienen der 4 extremen Kontakte entfernt waren. Von 2 anderen gegenüberliegenden Kontakten dann zur Geisslerröhre (G). Die Einführung des Unterbrechers hatte hier den Zweck, dafs ich den Sekundärstrom unterbrechen konnte auch ohne den Primärstrom auszuschalten. Die Vorrichtung trat erst bei der letzten Versuchsreihe (s. u.), in Kraft. Gewöhnlich war die Wippe geschlossen und der Apparat wurde lediglich

durch Ein- und Ausschalten des Primärstromes in und aufser Betrieb gesetzt.

Die Apparate waren so angeordnet, dafs der Zeitsinnapparat das Relais und die Batterie in einem, der Induktionsapparat, das Ankersignal und die Geisslersche Röhre in einem anderen Zimmer standen. Die Zimmer waren durch Doppeltüren, von denen die eine mit Filz überzogen ist, voneinander getrennt, so dafs auch nicht das leiseste Geräusch hindurchdrang. Den Ruhmkorff in das Beobachtungszimmer zu nehmen erwies sich als praktisch, da es sehr mifslich war, den hochgespannten Sekundärstrom durch die Zimmerleitung zu schicken, und auch das Ein- und Ausschalten sich so viel bequemer machen liefs. Das Ankersignal diente zur Markierung der Reize auf der Schleife eines Heringschen Kymographions *K* (s. u.). Es arbeitete absolut geräuschlos, was durch eine grofse Entfernung des Ankers von den Magneten erreicht wurde. Die Geisslersche Röhre war in einem Kasten angebracht, der an seiner Vorderseite ein Loch von 1 cm Durchmesser hatte, das mit Mattglas bedeckt war. Hinter diesem fand das Aufleuchten statt. Der Beobachter safs auf einem Stuhl vor diesem Kasten; das Zimmer war verdunkelt bis auf eine Glühbirne, deren Licht aber auch noch vom Beobachter abgeblendet war; immerhin war es noch so hell, dafs die Versuchsperson zur Not den Sekundenzeiger einer Taschenuhr beobachten konnte. Noch dunkler machte ich es, aufser in ganz seltenen an der betr. Stelle beschriebenen Fällen nicht, um allzu starke Nachbilder auszuschliefsen.

Die Einrichtung arbeitete im grofsen und ganzen durchaus zufriedenstellend. Zuweilen kamen durch Lockerung irgend welcher Schrauben des Relais Störungen vor, die meistens darin bestanden, dafs die Lichterscheinungen verschieden intensiv waren. Dies konnte jedoch immer bald abgestellt werden.

Mein Schaltbrett gab mir folgende Möglichkeiten für die Folge des Aufleuchtens der Röhre: Für gleichmäfsige Zeitfolgen konnte ich einschalten 1. Kont. 1, 2. Kont. 1 und 5, 3. Kont. 1 3 5 7, 4. Kont. 1—8. Dies ist also eine Tempoänderung in sehr weitem Umfange, die durch Einfügung von mehr und weniger Widerstand noch erweitert und vor allem verfeinert werden konnte. Das Tempo, berechnet als die Zeit zwischen 2 Reizen, die als momentan angenommen sind, schwankt in den Grenzen: ein Reiz in 2430 σ bis ein Reiz in 150 σ. Die Zeitmessung geschah für jeden Versuch besonders mit Hilfe des oben beschriebenen Reizmarkierers und eines Jaquetschen Chronometers. Diese Kontrolle ergab einen sehr regelmäfsigen Gang des Motors. Es ist jedoch die Schwankung für die bestimmte Anzahl von Kontakten und den eingestellten Widerstand an verschiedenen Tagen ziemlich grofs, was an Verschiebungen der Kontakte, der Feder und ähnlichen Umständen liegt. Für taktmäfsige Zeitfolgen hatte ich eine Fülle von Variationen. Für 2 Takt Kont. 1 3, Kont. 1 2 5 6, für 3 Takt Kont. 1 3 5, Kont. 1 2 3 5 6 7, für 4 Takt Kont. 1 2 4 5, für 5 Takt Kont. 1 2 3 5 7 u. ä., für 6 Takt Kont. 1 2 3 4 5 7, für 7 Takt Kont. 1—7. Alle diese Variationen konnten natürlich entsprechend im Tempo, berechnet als kürzeste Zeit zwischen 2 Reizen in einer Gruppe, variiert werden. Durch eine einfache

Verstellung konnte die Anordnung auch dazu benutzt werden, akustische Rhythmen zu bieten: Die Kontakte des Relais wurden so gestellt, dafs Anziehen der Magnete den Induktionsstrom schlofs, die Anker des Signals wurden den Magneten so weit genähert, dafs er mit einem scharfen Geräusch an sie herangezogen wurde, und die Wippe im Sekundärstrom wurde geöffnet. Schlofs man dann auch noch die Wippe, so hatte man gleichzeitig akustischen und optischen Rhythmus.

Der zweite Teil meiner Anordnung bestand in einem Apparat zur Registrierung der Ausdrucksbewegungen der Versuchspersonen. Als Kymographion benutzte ich die Heringsche Schleife unseres Instituts. Die Übertragung geschah auf pneumatischem Wege. Es wurden vertikale Kopfbewegungen, Fufsbewegungen und in ganz roher Weise Atem geschrieben, nachdem Versuche, Bewegungen der geschlossenen Hand aufzuzeigen, resultatlos geblieben waren. Die Versuchsperson stützte das Kinn leicht auf eine mit einer Membran bespannte Trommel, auf die ein halbkugelförmiges Hartgummistück gesetzt war; der eine Fufs wurde durch Übereinanderschlagen der Beine in der Schwebe gehalten und darunter ein Gummiballon gebracht. Da es mir lediglich auf die Frequenz des Atems ankam, habe ich der Versuchsperson nur einen zweiten Gummiballon in die rechte Armhöhle gelegt, was zwar kleine aber doch erkennbare Ausschläge ergab. Zur Kontrolle habe ich dann noch bei den meisten Versuchspersonen Versuche mit dem Mareyschen Pneumographen und dem Sphygmographen gemacht. Als Zeitschreiber diente das Jaquetsche Chronometer. Die 3 Hebel der Mareytrommeln, das Chronometer und der Hebel des Reizmarkierers standen vertikal untereinander, so dafs für jeden Versuch im allgemeinen 5 Kurven vorliegen.

Das mit Uhrwerk langsam betriebene Kymographion machte einiges Geräusch, trotzdem glaubte ich von der Verwendung von Antiphonen absehen zu sollen, um die Versuchspersonen möglichst wenig zu irritieren. Dies gelang auch bei allen Versuchspersonen mit einer einzigen Ausnahme, wo ich dann eben wieder zu Antiphonen greifen mufste; sonst kamen nur ganz vereinzelt Störungen vor.

Ich war im selben Zimmer wie die Versuchsperson, da die Apparate, besonders die graphischen, stetige Aufsicht nötig machten, konnte aber vom Beobachter während des Versuches nicht gesehen werden. Im allgemeinen, so bei allen Versuchen der ersten Reihe s. u., blieb die Versuchsperson auch während ihrer Aussagen auf ihrem Platze, so dafs sie mich beim Aufschreiben nicht beobachten konnte.

Die Versuche wurden so gemacht, dafs ich zunächst das Kymographion in Betrieb setzte, um ein Stück der Normalkurven der betr. Person zu bekommen. Erst dann wurden die Reize eingeschaltet. Häufig wurden die Versuche in der Mitte durch eine kurze Pause unterbrochen, um den Einflufs auf die Ausdrucksbewegungen feststellen zu können.

§ 2. Instruktion.

1. Bei den Vorversuchen benutzte ich zwei verschiedene Instruktionen, die in 2 Versuchsreihen gesondert durchgeführt wurden.

a) Zunächst kam es mir ja darauf an, festzustellen, ob durch visuelle Eindrücke allein unwiderstehlich der rhythmische Eindruck hervorgerufen werden konnte. Die Versuchsperson mufste sich also in möglichster Unkenntnis darüber befinden, was sie während des Versuches erleben würde. Die Instruktion mufste daher möglichst vag sein, was natürlich mancherlei Nachteile hat, da der Beobachter zunächst nicht weifs, worauf er seine Aufmerksamkeit richten soll. Indessen hat sich die unbestimmte Instruktion bei meinen Versuchen bewährt. Fast durchweg gaben die Personen zunächst hauptsächlich gänzlich Irrelevantes an, aber obwohl ich Gleichgültiges ebenso ernst notierte wie Wichtiges, wurden doch sehr bald die Angaben ganz eindeutig und bestimmt.

Die Instruktion war die folgende: „Beobachten Sie den Ausschnitt in dem Schirm. In ihm wird von Zeit zu Zeit ein schwarzer Strich erscheinen. Geben Sie mir nachher an, was Sie erlebt haben.“ Die Aussagen wurden dann protokolliert (in den Hauptversuchen sehr genau); gefragt wurde regelmäfsig nach etwaigen Assoziationen und nach der Gefühlsbetonung.

Wie weiter unten zu sehen sein wird, kam es häufig vor, dafs die Beobachter nicht die Striche zu rhythmischen Gruppen zusammenfafsten, sondern den Wechsel von Strich und Hintergrund. War dies geschehen, so liefs ich in den meisten Fällen den Versuch wiederholen und fügte die etwas schärfere Instruktion hinzu, möglichst nur auf den Strich zu achten. Diese Instruktion wurde aber sofort wieder zurückgezogen, so dafs für den folgenden Versuch dann nur wieder die erste Instruktion galt.

Die Reihen wurden an 2, höchstens 3 Versuchstagen durchgeführt. Die Zahl der angestellten Versuche richtete sich ganz nach dem Verhalten der Versuchspersonen. Ich begann immer mit Scheiben 1 oder 2, die in 3 verschiedenen Geschwindigkeiten gezeigt wurden, zeigte danach eine Reihe objektiver Rhythmen. Am nächsten Tage begann ich dann mit Scheiben 2 oder 1 und vervollständigte die Anzahl der gebotenen Rhythmen.

b) Bei der zweiten Reihe wollte ich einiges über die Grenzen der willkürlichen Rhythmisierung feststellen. Ich bot daher nur Scheibe 1, und benutzte die drei Tempi 2—4. Die Instruktion lautete: „Fassen Sie die erscheinenden schwarzen Striche zu

Gruppen von x zusammen". Die Instruktion wurde vor jedem Versuche gegeben und dabei die x variiert. Die Versuche wurden gleichfalls an zwei Versuchstagen durchgeführt, bei einer Versuchsperson an einem Tage. Alle Versuchspersonen, die an der zweiten Reihe teilnahmen, hatten auch an der ersten teilgenommen und daher einige Übung in diesen Versuchen erworben.

2. Bei meiner Hauptversuchsanordnung führte ich drei verschiedene Reihen durch. Die beiden ersten entsprachen den beiden Reihen der Vorversuche.

a) Die erste, bei der ersten Reihe gegebene, Instruktion lautete: „Sehen Sie auf die Wand des Kastens, dort wird ein bläuliches Licht erscheinen; beobachten Sie dies und geben Sie mir nachher an, was Sie erlebt haben". Auch hier rechtfertigten die Resultate die Unbestimmtheit der Fragestellung.

Die Reihen wurden so durchgeführt, dafs zunächst objektiv gleichmäfsige Reihen von verschiedenem Tempo geboten wurden. Entweder wurde damit der erste Versuchstag ausgefüllt, oder es wurden noch einige objektive Rhythmen vorgeführt. Dasselbe wurde am zweiten Tag in anderen Variationen wiederholt. Dann wurden noch 2 Reihen durchgeführt, um die Grenzen der subjektiven Rhythmisierung und den Einflufs des Tempos auf diese festzustellen. An einem Tage wurden objektiv gleichmäfsige Reihen geboten, von langsamen anfangend, immer schneller werdend bis zu der Grenze. Am nächsten Tage wurde mit den schnellen angefangen und zu langsamen zurückgekehrt. Dann wurden noch einige Kontrollversuche gemacht mit Benutzung von Pneumograph und Sphygmograph und auch noch einige Versuche mit akustischen Reizen. Dies wenigstens bei einem Teil der Versuchspersonen, bei anderen mufste es ihrer beschränkten Zeit wegen unterbleiben.

Es ist hier der Ort, auf einen Punkt von einiger methodischer Bedeutung einzugehen. Es handelt sich darum, wie man Versuchspersonen, die objektiv gleichförmige Reihen zunächst nicht rhythmisieren, oder wenigstens nichts davon in ihren Aussagen angeben, dazu bringen soll, dies doch zu tun.

Ein bis jetzt zuweilen verwandtes Mittel, der Versuchsperson eine Hilfe zu geben, bestand darin, dafs man sie aufforderte, mitzuklopfen oder mitzuzählen. Bolton[1] verwandte bei seinen Versuchen mit akustischen Reizen teils ganz geschickte Suggestivfragen, teils aber auch solche, die besser hätten vermieden werden müssen, so wenn er die Versuchsperson fragt, warum sie denn

[1] Vgl. Bolton, a. a. O.; J. B. Miner, Motor Visual and Applied Rhythm, *Psychol. Rev. Mon. Sup.* 5.

mit dem Fuſse Takt schlüge. Hierdurch wird natürlich die Reinlichkeit des Versuchs zerstört, da jetzt nicht mehr rein unwillkürliche Rhythmisierung zustande kommen kann. Er ging aber noch weiter und lieſs mitzählen und mitklopfen. Diese Suggestionen wurden ziemlich häufig angewendet. Noch weiter ging Miner bei seinen Reihen mit visuellen Reizen. Hier lieſs er die Versuchspersonen, die von selbst nicht rhythmisiert hatten, in bestimmten Gruppen zählen und war dann zufrieden, wenn sie angaben, die Lichter richteten sich nach dem Zählen. Es ist dies aber eine Methode, der gewichtige Bedenken entgegenstehen. Man ruft nämlich dadurch einen ganz anderen Rhythmus hervor als den ursprünglich gegebenen. Gleichmäſsige Bewegungen werden sehr leicht rhythmisch, und wenn durch solche Bewegungen subjektive Rhythmisierung eintritt, so ist durchaus nicht bewiesen worden, daſs sie durch die ursprüngliche rhythmische Reihe, sei sie akustisch oder optisch, hervorgerufen ist, noch daſs solche Reihen nur mit Hilfe von motorischen Rhythmen selbst rhythmisiert werden. Noch schlechter gestaltet es sich, wenn bewiesen werden soll, daſs Rhythmus durch optische Reize ebensogut hervorgerufen werden kann, wie durch akustische. Denn hier muſs sofort eingewendet werden, daſs, wenn einmal mit einer Reihe optischer Reize ein motorischer Rhythmus parallel ging, sich bei allen übrigen Versuchen eine starke Assoziation geltend macht. Es wäre also nur bewiesen, daſs optische Reize einen motorischen Rhythmus assoziativ hervorrufen können, weiter aber nichts.

Aus diesen Gründen verzichtete ich auf dieses Hilfsmittel vollkommen. War es zunächst nicht zu erreichen, daſs die Versuchsperson die gleichmäſsigen Reihen rhythmisierte, so bot ich verschiedene objektiv gruppierte Reihen. Diese verfehlten nie, den rhythmischen Eindruck hervorzurufen. Ich kehrte dann zu gleichförmigen Reihen zurück und erhielt dann ausnahmslos subjektive Rhythmisierung,[1] ohne auch nur mit einem Worte angedeutet zu haben, daſs mir an den Aussagen, die von einem rhythmischen Erlebnis zeugten, mehr gelegen sei, als an den anderen. Dies scheint mir methodisch einwandsfrei zu sein, um so mehr, als meine Versuchspersonen sehr lange, auch nach

[1] Über den Einfluſs des vorhergehenden Versuches auf die späteren vgl. die Abschnitte über Perseveration.

subjektiver Rhythmisierung durchaus nicht wufsten, worauf meine Versuche gerichtet waren.

b) Die zweite, bei der zweiten Hauptreihe durchgeführte, Instruktion hiefs der unter 1, b entsprechend: „Fassen Sie die Lichter zu Gruppen von x zusammen!“ Es wurden hierzu objektiv gleichmäfsige Reihen geboten und auch das Tempo im allgemeinen konstant gelassen.

c) Eine dritte Reihe sollte dazu dienen, in den Versuchspersonen rhythmische Reihen ablaufen zu lassen, ohne entsprechende äufsere Reize. Ich schaltete zu diesem Zweck den Primärstrom ein, öffnete aber den Sekundärstrom durch Umklappen der Wippe, so dafs ich durch Berühren meines Signales die Stromstöfse im Primärkreis erkennen konnte. Dann klappte ich die Wippe plötzlich um, so dafs der Sekundärstrom geschlossen war, und liefs die Röhre einige wenige Male, meistens 2—4, in einzelnen Fällen bis zu 14 Malen, aufleuchten, um dann die Wippe wieder zurückzuklappen. Die Instruktion hierbei war folgende: „Es wird eine beschränkte Anzahl von Lichtern erscheinen. Fassen Sie diese als Gruppe eines Rhythmus auf, und reproduzieren Sie diesen Rhythmus fortlaufend innerlich weiter. Ich werde Ihnen das Kommando „denken“ geben, das heifst, Sie sollen mit der Reproduktion anfangen. Später werde ich kommandieren: „klopfen“; dann klopfen Sie den gedachten Rhythmus auch noch mit dem Finger mit. Wenn ich dann wieder sage „denken“, hören Sie auf zu klopfen, u. s. f.“ Die Instruktion war auch hier wieder so unbestimmt wie möglich gefafst, um die Versuchsperson möglichst wenig zu beeinflussen in bezug auf die Art und Weise, in der sie die Reproduktion vollziehen sollte. War die Reproduktion eine ausschliefslich oder überwiegend motorische, so untersagte ich in einer erneuerten Instruktion alles Mitzählen, Mitsprechen, Mitbewegen, Mitatmen usw. War sie akustomotorisch, so wurde auch diese untersagt. In einzelnen Fällen wurde sogar jede Unterstützung des Rhythmus durch phänomenologische Repräsentation verboten.

Bei diesen Versuchen wurde der Atem nicht aufgeschrieben, dafür aber der Gummiballon als Empfänger für das Klopfen verwandt. Um das Klopfen unhörbar zu machen, wurde noch etwas Watte darauf gelegt. Meine Klopfkurve gibt ein Mafs für die Treue der Reproduktion des Taktes.

Die Versuche nahmen nie weniger als 2 Tage in Anspruch, wurden aber bei einigen Versuchspersonen über eine viel längere Zeit ausgedehnt.

Es traf nicht durchweg zu, dafs Versuchspersonen, die an Reihe 2 und 3 teilnahmen, auch an Reihe 1 beteiligt gewesen waren (vgl. den folgenden Abschnitt).

§ 3. Versuchspersonen.

Die Damen und Herren, die sich mir freundlicherweise als Versuchspersonen zur Verfügung stellten, waren zum gröfsten Teile Mitglieder des psychologischen Seminars. Bei den Vorversuchen waren es die folgenden: a) für beide Reihen: Fräulein Grunewald, Herr Herguth, Mr. Sigbee, b) für die erste Reihe allein: Herr Britz, Herr Heinitz, Mifs Murdoch, Herr Navroczynsky, Herr Weidenmüller. Bei den Hauptversuchen hatte ich die folgenden Damen und Herren: Für alle drei Reihen: Fräulein Klein, Herren Loose und Müller, für Reihe I und III Herrn Gelb, sowie die Fräulein Grunewald und Warnecke; für Reihe I allein, und zwar im Winter 1906/07 Herrn Prof. Cronin, Mifs Galbraith Dr. med., Mifs Hammond, Herrn Herguth, Herrn Oberarzt Dr. Jahrmärker, Herrn Kantorowicz und Mifs Murdoch, im Winter 1907/08 Herrn Kemritz; für Reihe II allein Herrn Dr. Rupp und für Reihe III allein Herrn Dr. von Hornbostel.

Von diesen waren zu Beginn der Versuche völlig im unklaren über den Zweck bei den Vorversuchen die Herren Heinitz, Herguth, Navroczynsky und Sigbee. Einige wufsten ganz unbestimmt, dafs die Versuche etwas mit Rhythmus zu tun hätten: Mifs Murdoch und Herr Weidenmüller, doch war ihr Wissen so wenig bestimmt, dafs sie unbedenklich zu den unwissentlichen gezählt werden können. Herr Britz und Fräulein Grunewald wufsten ziemlich genau, worauf ich es abgesehen hatte. Bei meinen Hauptversuchen wufsten die Personen, die schon an den Vorversuchen teilgenommen hatten, nun natürlich einiges, immerhin war sehr viel Zeit dazwischen verflossen, so dafs die Nachwirkung wohl nicht mehr sehr grofs war. Von den Versuchspersonen des Winters 1906/07 wufsten Mifs Galbraith einiges und Mifs Hammond ganz wenig über den Zweck der Versuche, während die übrigen ganz unwissentlich an die Versuche herantraten. Ebenso ist es mit allen Personen, die sich an der ersten Reihe der Versuche im Winter 1907/08 beteiligten, Fräulein Grunewald natürlich ausgenommen. Herr Dr. Rupp kannte den Gegenstand meiner Untersuchung ungefähr. Er wurde herangezogen, weil er, als ich ihm meine Anordnung demonstrierte, sehr interessante Aussagen machte. Herr Dr. von Hornbostel schliefslich war völlig eingeweiht. Er besitzt aber so grofse Erfahrung auf diesem Gebiet, dafs mir seine freundlichst angebotenen Dienste äufserst wertvoll erschienen.

Ich machte aufserdem noch an drei taubstummen Kindern, die mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Riemann aus der Kgl. Taubstummenanstalt ins Institut geschickt wurden, Versuche aus Reihe I, über die an Ort und Stelle ausführlich berichtet werden wird.

Die Wahl der Versuchspersonen bietet immer eine gewisse Schwierigkeit. Im allgemeinen sind die Versuchspersonen, die sich anbieten, gar nicht, oder nur sehr wenig in psychologischen Versuchen geübt. Dies hat den Nachteil, dafs es häufig sehr schwierig ist, ihre Selbstbeobachtung zu erhalten, dafür aber den Vorteil, dafs sie ganz unbefangen und doch mit grofsem Interesse an die Sache herangehen. Wenn sie das Interesse behielten, so erlangten sie auch nach längerer oder kürzerer Zeit eine ziemliche Übung für die angestellten Versuche. Ich habe von allen, mit denen ich längere Zeit arbeitete, recht eingehende Protokolle.

Das unwissentliche Verfahren war natürlich für die Versuche der ersten Reihe recht wichtig. Die gröfste Mehrzahl meiner Versuchspersonen erfüllte daher auch diese Bedingung. Wenn sich auch Eingeweihte darunter befanden, so glaubte ich das dadurch rechtfertigen zu können, dafs sie ausschliefslich schon einige Übung in psychologischen Versuchen hatten; denn je geübter ein Beobachter ist, um so mehr kann er sich trotz seines Wissens den Reizen unbefangen hingeben. Die Hinzuziehung von Herrn Dr. Rupp und Herrn Dr. von Hornbostel wird noch dadurch weiter gerechtfertigt, dafs ja zu Reihe II und III ein gewisses Wissen um die Sache erforderlich war. Es war ferner recht wünschenswert, dafs sich unter den Versuchspersonen solche befanden, die wenig musikalisch gebildet, oder ganz unmusikalisch waren, da Personen mit den entgegengesetzten Eigenschaften stärker ausgeprägte rhythmische Gewohnheiten zu haben pflegen. Leider sind nun unmusikalische Personen auch häufig wenig zur Auffassung von Rhythmus begabt, doch zählte glücklicherweise eine meiner allerbesten Versuchspersonen, die in sehr feiner Weise auf die Rhythmen reagierte, zu denen, die sehr wenig musikalische Erfahrung haben. Zum Vergleich wurde auch das andere Extrem herangezogen (s. u.).

Suggestivfragen beim Protokollieren der Aussagen glaube ich vermieden zu haben. Vielleicht ist übrigens allzugrofse Besorgnis in dieser Hinsicht gar nicht angebracht. Wenn man die Versuchspersonen einigermafsen ihrem allgemeinen Habitus nach kennt, so wird man aus den Antworten schon ersehen können, ob sie spontan oder durch Suggestion hervorgerufen waren. Das Bedenken, das G. E. Müller[1] gegen Suggestivfragen erhebt,

[1] Vgl. G. E. Müller, Die Gesichtspunkte und die Tatsachen der psychophysischen Methodik, S. 33.

nämlich die Beeinflussung der Urteilsrichtung der Versuchspersonen, kommt bei unseren Versuchen wohl nicht in Betracht.

Es lassen sich bei rein introspektiven Experimenten wie den meinen, 2 Grundtypen von Versuchspersonen unterscheiden. Die einen, und dies sind natürlich die besseren, beschränken sich lediglich darauf, ihr Erlebnis, wie es ihnen erscheint, festzuhalten und wiederzugeben. Alle, die bereits Übung in psychologischen Versuchen haben, gehören natürlich hierher. Da ich aber auch andere Versuchspersonen heranziehen mufste, so stiefs ich auch auf den anderen Typ. Diese Versuchspersonen nämlich haben eine andere Richtung des Interesses als die erstgenannten; es interessiert sie weniger, was sie erleben, als das, wodurch dies Erlebnis hervorgerufen ist. Sehen sie z. B. eine Reihe gleichmäfsig verlaufender Lichter, dann versuchen sie auf irgendeine Weise herauszufinden, ob die Lichter auch tatsächlich gleichmäfsig erscheinen. Dies bedingt zwei Fehlerquellen: Einmal geben sie sich dem Eindruck nicht so passiv hin, wie es wünschenswert wäre, dann aber sind auch ihre Aussagen nicht mehr ein Abbild ihres ursprünglichen Erlebnisses, sondern enthalten schon allerhand Schlüsse über die zugrunde liegenden Reize. Mit einiger Vorsicht wird man aber auch diese Versuchspersonen mit Nutzen verwenden können. Ich glaube behaupten zu können, dafs bei ungeübten Versuchspersonen Frauen eher dem ersten, Männer eher dem zweiten Typus angehören, obwohl es natürlich viele Ausnahmen gibt.

Vortreffliche Bemerkungen über Versuchspersonen finden sich bei Bolton (a. a. O.). Ich habe im grofsen und ganzen mit meinen Versuchspersonen die besten Erfahrungen gemacht. Ein Wort nur noch über solche, die eine eigene dogmatische Theorie über den Gegenstand besitzen, ohne sich je introspektiv in ihn versenkt zu haben. Sie sind für feinere Selbstbeobachtungen ganz unbrauchbar, es sei denn, dafs sie sehr grofse Übung in psychologischen Versuchen besitzen. Ich hatte eine solche Versuchsperson und brach mit ihr die Versuche bald ab.

Zweites Kapitel. Resultate.

Bei der Behandlung der Resultate scheint es am zweckmäfsigsten, die Haupteinteilungen nach den verschiedenen Instruktionen vorzunehmen, und erst in diesen Gruppen wieder die

Vorversuche von den Hauptversuchen zu scheiden. Das gröfsere Gewicht wird dabei natürlich immer auf den Hauptversuchen liegen; einerseits sind hier die Versuchsbedingungen viel exakter festgelegt, andererseits habe ich von diesen Versuchen viel genauere und ausführlichere Protokolle.

Der erste Abschnitt handelt demnach von den Versuchen mit der ersten Instruktion.

Erster Abschnitt. Die Versuche mit der ersten Instruktion.

Bei der Besprechung der Erlebnisse, die die Versuchspersonen hatten, wenn sie Reihen von gleichmäfsig oder in rhythmischen Gruppen aufeinanderfolgenden Lichtreizen gegenübergestellt wurden, können wir drei verschiedene Gesichtspunkte obwalten lassen. Einmal wird zu besprechen sein, wann die betreffende Versuchsperson zum ersten Male rhythmisierte, und eventuell wie sich die Entwicklung des rhythmischen Prozesses bei ihr vollzog. Es sei an dieser Stelle nachdrücklich betont, dafs die Versuchspersonen natürlich nie gefragt wurden, ob sie Rhythmus gehabt hätten oder nicht; sie mufsten eben ihr Erlebnis beschreiben. Als Rhythmus wird nun nicht ein Erlebnis aufgefafst, das sich mit irgendeiner Definition dieser Erscheinung deckt, sondern dasjenige Erlebnis, das die Versuchsperson so bezeichnet. Trug die Versuchsperson Bedenken, das Wort anzuwenden, dann wurde sie gefragt, ob das in Frage stehende Erlebnis wesensverwandt sei mit den Erlebnissen, die sie in ihrem bisherigen Leben mit diesem Wort bezeichnet hatte. Das Mafs ist also ein rein subjektives, introspektives. Dies allein ermöglicht eine unbefangene Orientierung auf unserem Gebiete.

An zweiter Stelle werden wir ausführlich den Vorgang der subjektiven Rhythmisierung besprechen, an dritter auf die Eigentümlichkeiten der Rhythmen bei objektiv rhythmischen Reihen eingehen. Diese beiden Untersuchungen werden je einen qualitativen und einen quantitativen Teil haben. Als Schlufs des ersten Abschnittes soll dann eine Zusammenfassung dieser Teile stehen, die es uns ermöglichen soll, allgemeine Schlüsse zu ziehen.

§ 1. Das erste Rhythmuserlebnis und seine Entwicklung.

a) Vorversuche.

Um zu versuchen, ob die Versuchspersonen gleichmäfsig ablaufende Reihen von selbst rhythmisieren würden, wurde ihnen

zuerst immer Scheibe 1 oder 2 geboten. Der Erfolg war jedoch nicht der gewünschte. Es wurde nämlich leicht entgegen der Instruktion ganz spontan der Wechsel zwischen dem Strich und dem Hintergrund als rhythmisch aufgefafst. Ich möchte dies infolgedessen nicht mehr subjektive Rhythmisierung im strengen Sinne nennen, da hier die Gruppenbildung, die, wie wir sehen werden, ein wesentliches Moment des Rhythmus ist, schon im Material begründet liegt. Hier werden zwei qualitativ verschiedene Bestandteile zusammengefafst, die bei Scheibe 2 auch zeitlich verschieden lang waren, etwa wie zwei Töne von verschiedener Tonhöhe.

Bei 4 Personen, die bei diesen Scheiben sofort rhythmisierten, war dies zweimal der Fall; so dafs für reinen subjektiven Rhythmus ohne vorhergehenden objektiven nur 2 Personen in Frage kommen.

Die eine Person sah zuerst Scheibe 1, die andere Scheibe 2. Herr B., Scheibe 1 gibt dabei folgendes an: Er zählte bis 3 mit, der erste Strich war stark betont, nach dem dritten kam eine merkliche Pause. Die Erscheinung verlief bei ihm so, dafs die Eindrücke zunächst wirr durcheinander waren und eine Unlustbetonung hatten; allmählich stellte sich dann ohne sein Zutun der Rhythmus ein, womit die Unlustbetonung verschwand. Herr W., Scheibe 2 gab an: „Das Erscheinen des Striches erscheint wie Hammerschläge in einem 2teiligen Rhythmus". Zunächst wufste er über Betonung nichts zu sagen, bei einer Wiederholung des Versuchs gab er indes an, dafs der erste Strich eine Betonung trüge.

Aufser diesen beiden waren es nur zwei Versuchspersonen, die eine der beiden erwähnten Scheiben ohne vorausgegangene objektive Rhythmen rhythmisierten, und zwar beide Scheibe 1. Sie gruppierten Strich—Pause.

Fräulein G. hatte zweiteiligen steigenden Rhythmus mit Betonung auf der Pause, Mifs M. zweiteiligen fallenden Rhythmus mit Betonung auf dem Strich. Sie gab an, dafs das Abwechseln von Strich und Pause in ihr rein visuelle Assoziationen an ein Pendel hervorriefe. Sie zählte ganz unwillkürlich bis 2 mit.

Bei drei von den übrigen Versuchspersonen entwickelte sich der Rhythmus erst allmählich.

Herr He. sah zunächst Scheibe 2 in den Geschwindigkeiten 2—4. Bei den ersten beiden Versuchen gab Versuchsperson nichts an, beim dritten, mit Geschwindigkeit 4 spricht sie zum ersten Male von einem „Eindruck der Regelmäfsigkeit", sie hat auch bemerkt, dafs der Strich viel kürzere Zeit dauert als die Pause. Ich zeigte dann Scheibe 4 in derselben Reihenfolge der Geschwindigkeiten. Hier fiel der Versuchsperson sofort der

Wechsel zwischen langen und kurzen Zeiten auf, doch nannte sie es noch eine Unregelmäfsigkeit. Nur um diese zu fixieren sagte sie innerlich lang kurz, wobei aber das Wort lang eine Betonung hatte. Hier ist also schon ein motorischer Rhythmus vorhanden, doch ist hier die Beziehung zu den Reizen noch eine sehr lose. Versuchsperson wurde darauf aufgefordert, sich mehr auf den Strich zu konzentrieren. Dies war so anstrengend, dafs darüber alles andere beiseite geschoben wurde; Versuchsperson konnte nicht einmal mehr die Ungleichheit der Zeiten bemerken. Als die Scheibe nun in der Geschwindigkeit 3 geboten wurde, gab Versuchsperson spontan an: „Es schien mir jetzt Rhythmus darin zu liegen". Der Rhythmus war 4teilig zwischen Strich und Feld, die Felder betont. Statt zu zählen sagte Versuchsperson innerlich vor sich hin: „Strich, Feld, Strich, Feld." Als am nächsten Tage Scheibe 1 gezeigt wurde, rhythmisierte Versuchsperson dann auch subjektiv bei der dritten und vierten Geschwindigkeit.

Herr N. sah gleichfalls zunächst Scheibe 2 in den gleichen Geschwindigkeiten. Bei Geschwindigkeit 2 gab er an, es sei angenehmer als vorher, bei Geschwindigkeit 1, weil eine gröfsere Einheit da wäre, d. h. Strich und Pause vereinigten sich zu einem Prozesse, während dies vorher nicht der Fall war. Als er dann Scheibe 4 sah, sagte er, beim ersten Male, Geschwindigkeit 2. „Es ging in rhythmischer Weise". Er zählte die Striche zu zwei, den zweiten betont, und gab an, der zweite Strich und die Pause danach dauerten länger als das andere Paar. Er sagte ferner aus, dafs er erst gemerkt habe, dafs es rhythmisch sei, und erst dann angefangen habe zu zählen. Am nächsten Tage rhythmisierte er Scheibe 1 subjektiv.

Mr. S., der seiner Angabe nach unmusikalisch ist, und auch wenig Musik getrieben hat, sah Scheibe 1 in 3 Geschwindigkeiten, ohne auch nur sich der Regelmäfsigkeit bewufst zu werden. Beim zweiten Versuch zählte er, wohl noch unter dem Einflufs meiner Fragestellung, fortlaufend mit, verlor aber bei 80 den Faden, Als er dann Scheibe 3 sah, merkte er zunächst (Geschwindigkeit 2), die Regelmäfsigkeit. Er beschrieb: „Die Striche kommen zweimal zusammen und dann eine Pause, usf." Er hatte jedoch gar keine Tendenz zum Zählen. Bei der nächsten Geschwindigkeit war es dasselbe, nur angenehmer. Bei Geschwindigkeit 4 verwischten sich die optischen Bilder. Ausgesprochener Rhythmus war also auch bei dieser objektiv rhythmischen Reihe noch nicht vorhanden, obwohl schon Gruppenbildung eingetreten war. Ich zeigte nun Scheibe 10. Hier fafste Versuchsperson sofort, Geschwindigkeit 2, die Striche zu zwei zusammen. Ihr erster Eindruck war als ob die Pausen verschieden wären, dies verlor sich aber allmählich und sie bemerkte gar keine Verschiedenheit mehr. Trotzdem fafste sie noch weiter zu 2 zusammen. Dabei hatte sie die Tendenz zu zählen, und zwar so, dafs immer das erste betont war, das zweite nicht, also $\acute{1}\ 2\ \acute{3}\ 4\ \acute{5}\ 6$ usf. Am nächsten Tage rhythmisierte sie Scheibe 2 nicht, unwillkürliche subjektive Rhythmisierung trat also bei ihr nicht auf.

Die vierte noch übrig bleibende Versuchsperson, Herr H., nimmt eine Sonderstellung ein, da ich ihr von vornherein objektive Rhythmen zeigte. Ich zog sie heran, bevor ich mit den Versuchen im Zug war, um die Brauchbarkeit der Anordnung auszuprobieren. Ich zeigte ihr zunächst eine

Scheibe, die ähnlich war wie Scheibe 6 — sie wurde nachher nicht mehr verwandt, da die Verhältnisse der Ausschnitte zu den festen Teilen nicht nach dem oben beschriebenen Prinzip berechnet waren —. Er gab an: „Dreimal erscheint der Strich, zweimal gleich, — einmal die Pause schneller". Darauf klopfte er spontan $\cup \overset{/}{—} —$. Als er dann Scheibe 4 sah, sagte er, „Diesmal war es 2 Takt", und bestand darauf, dafs er einen direkten Eindruck von Takt gehabt hätte. Als er zum ersten Male eine objektiv gleichmäfsige Reihe sah (eine Scheibe ähnlich wie Nr. 2) meinte er sofort, es wäre ein ganz gemeiner Zweitakt.

Alle Personen erhielten also durch rein optische Reize den rhythmischen Eindruck. Bei manchen trat dies sofort schon bei ganz gleichmäfsigen Reihen auf, bei anderen entwickelte er sich erst allmählich.

b) Hauptversuche.

Die Versuchsreihen wurden durchweg mit objektiv gleichmäfsigen Reizen begonnen. Wenn wir von den 3 Versuchspersonen absehen, die schon an den Vorversuchen teilgenommen hatten, so rhythmisierten 5 solche Reihen ganz von selber, 6 erst, nachdem sie schon objektiv rhythmische Reihen gesehen hatten. Es ist am besten, die 3 Versuchspersonen vorauszunehmen, die schon Versuche mit optischen Rhythmen kannten!

Herr He. erwartete das regelmäfsige Auftreten von Lichtern und faſste sofort willkürlich in Zweigruppen zusammen, so dafs er aus unseren Betrachtungen ausscheiden mufs. Mifs M. gab ausdrücklich an, dafs sie nicht wufste, was sie zu erwarten hätte. Als die Lichter dann kamen — in Abständen von 304 σ — fühlte sie sich zunächst ganz verwirrt; dies war mit Unlustgefühlen verbunden, die so stark wurden, dafs sie es nicht mehr länger aushalten zu können glaubte, ohne eine Ordnung in die Erscheinungen zu bringen. Dann fing sie an zu zählen $\overset{/}{1}\,2\,3\,4$, ganz unwillkürlich, — „it just happened to come" —. Fräulein G. wurde bei den ersten 3 Versuchen durch das Geräusch des Kymographions so gestört, dafs sie überhaupt nichts erlebte. Als ich ihr darum Antiphone gab, hatte sie sofort wieder Rhythmus, der ganz so war, wie bei den Vorversuchen, nämlich mit akustischer Repräsentation.

Die übrigen Versuchspersonen sind natürlicherweise viel interessanter. Bei zwei von ihnen trat die Rhythmisierung gleich beim ersten Male auf.

Prof. C. — Tempo 350 σ für den Reiz — gab an: Auf einmal fand ich, dafs ich immer bis 4 zählte, ohne Anstrengung oder Willensimpuls. Ich hatte schon einige Zeit gezählt, bevor ich es gewahr wurde". Er nahm sich dann vor, dies zu unterdrücken, bemerkte dabei aber eine Tendenz in den Rhythmus zurückzuverfallen, die er mit einiger Anstrengung unter-

drücken mufste. Herr G. — Tempo 757 σ — beschrieb zunächst die Erscheinung und fuhr dann fort: „Zum Schlufs ging es taktmäfsig, tik tak, ohne Akzent".

Damit war für die Versuchsperson der subjektive Rhythmus statuiert und trat nun immer wieder auf.

Deutet schon die Aussage des Herrn G. auf eine Entwicklung des rhythmischen Eindrucks, so wird eine solche noch viel klarer, wenn wir die übrigen 3 Versuchspersonen ins Auge fassen:

Mifs H., die sehr musikalisch ist und Musik studierte, hatte folgende Entwicklung: Beim ersten Male — Tempo 750 σ — hatte sie zunächst die starke Assoziation an ein Gewitter und dadurch an ihre Heimat. „Dann wurde es dunkel," und nun trat eine andere Assoziation auf, nämlich „Ich sah jemand vor mir tanzen, er tanzte zeitlich gleichmäfsig — purely in time — absolut rhythmisch mit dem Erscheinen der Lichter". Es hatte nichts mit der Farbe des Lichts zu tun. Dabei waren keine akustischen Assoziationen. Hier ist wohl durch die Lichter schon ein Anlafs zum Rhythmus gegeben, der aber erst auf dem Wege der Assoziation zum Ausdruck gelangt. Ich würde daher dies Erlebnis noch nicht als ein vollgültiges Rhythmuserlebnis auffassen, um so mehr, als das folgende auch für meine Ansicht spricht. Beim nächsten Versuche nämlich — Tempo 350 σ — treten sehr starke Assoziationen auf, die aber mehr durch die Farbe als durch die Zeitfolge veranlafst werden. Zunächst wurde das Herabfallen von Regentropfen vom Dach assoziiert, was wohl hauptsächlich auf der zeitlichen Folge beruht, dann aber das Meer bei Nacht, Wolkenballen u. ä., was mit Rhythmus kaum mehr etwas zu tun hat. Das Meer rief dann noch die Assoziation an ein Schiff wach, „doch ging es hierfür zu schnell". Beim nächsten Versuch — Tempo 200 σ — kam u. a. die Assoziation an die Schwingungen einer gespannten Saite, dann kam, bei einer Wiederholung des Versuchs, sofort die Assoziation an Mendelssohns Spinnerlied. Dies verging und an die Stelle trat ein Bach, in dem das Wasser sehr schnell flofs, doch war das Tempo hierfür zu schnell. Es trat dann wieder die Assoziation an das Gewitter auf. Dabei gibt die Versuchsperson an, dafs sich ihr Kopf und ihre Brust im 3 Takt bewegten. Auch hier ist das Rhythmuserlebnis noch nicht in direkter Verbindung mit den Lichtern. Dies kam erst beim nächsten Mal — Tempo 1200 σ —. Hier sagt sie instantan: „Ich bemerkte den Rhythmus sofort; er kam mit dem zweiten oder dritten Licht." Es stellten sich dann wieder allerhand Assoziationen ein, erst an den Puls, dann, hierdurch veranlafst, an eine schwere Krankheit. Darauf kehrte sie sofort zum Rhythmus zurück, doch konnte sie den Gedanken an die Krankheit nicht mehr ganz los werden. Sie würde den Rhythmus noch am ehesten $^4/_4$ Takt nennen.

Bei Herrn K. war der Gang der folgende: Beim ersten Versuche — Tempo 344 σ — gab er an, er hätte auf das Licht als solches und auf seine regelmäfsige Wiederkehr geachtet. Um diese festzustellen, hat er sogar willkürlich bis 2 gezählt, und zwar ganz gleichmäfsig, ohne jede Betonung; doch unterliefs er dies bald wieder. Bei den beiden nächsten

Versuchen — Tempo 719 σ resp. 399 σ — zählte er bis 3 resp. bis 4 und zwar war das Zählen willkürlich, die Art des Zählens jedoch unwillkürlich. Dabei gab er an, dafs er nicht mehr an den Takt denke, sobald er aufhöre zu zählen. Unwillkürlich hat er erst bei der ersten objektiv rhythmischen Reihe gezählt, doch ist wohl das Rhythmuserlebnis auch vorher schon fertig gebildet, da die Art des Zählens von selbst, d. h. durch die Lichter bedingt, eintritt.

Bei Fräulein W. schliefslich war der Verlauf der folgende: Sie steht den Erscheinungen sehr kritisch gegenüber und will ihnen möglichst auf den Grund gehen. So stellte sie zunächst die Regelmäfsigkeit fest und zwar durch gleichmäfsiges fortlaufendes Zählen. Beim ersten Versuch — Tempo 750 σ — zählte sie dann nach den, aus Rücksicht auf meine graphische Methode (s. o.), eingeschobenen Pausen immer in 3 Gruppen ohne jede Betonung, hatte aber nicht den Eindruck, als ob die Lichter in Gruppen zu 3 erschienen wären. Für die beiden nächsten Versuche — Tempo 500 σ resp. 350 σ — ist es charakteristisch, dafs sich unwillkürliches Zählen in Gruppen einstellte, das aber auf die Lichterscheinungen nicht pafste. Dann bei einem langsameren Tempo — 1000 σ — zählte Versuchsperson ohne jede Unbequemlichkeit fortlaufend jedes Licht; dabei hatte sie eine Assoziation an ein Leuchtfeuer, das sie im Sommer beobachtet hatte. Beim nächsten Versuch endlich — Tempo 569 σ — trat das fertige Takterlebnis auf. Versuchsperson zählte auch hier zunächst fortlaufend, dann aber in Gruppen zu 3 mit der Betonung auf dem ersten Taktteil. Dabei gab Versuchsperson an, dafs sie trotzdem nicht glaube, dafs Takt gewesen sei, weil er nicht deutlich genug markiert war. Dies ist aber sicher nur ein Schlufs, nicht unmittelbares Erlebnis. Dafür spricht zweierlei, einmal bezieht die Versuchsperson diese Angabe nur auf die Lichter, während sie zugibt, selbst Rhythmus gehabt zu haben, dann aber glaubte sie sogar zuerst zweimal, dafs das erste der 3 Lichter auch heller sei. Dies ist, wie wir unten sehen werden, eine häufig bei Rhythmisierung auftretende Täuschung. Es blieb dies das einzige Mal, dafs Versuchsperson subjektiv rhythmisierte, während sie auf objektive Rhythmen, auch wenn sie komplizierter waren, sehr prompt reagierte.

Es bleiben die 6 Versuchspersonen, die erst subjektiv rhythmisierten, nachdem sie schon objektiv rhythmische Reihen gesehen hatten. Die beiden ersten stellen einen Übergang dar zu den eben besprochenen.

Herr Dr. J. stand bei den ersten beiden Versuchen — Tempo 293 σ resp. 504 σ — den Reizen völlig indifferent gegenüber. Beim dritten Versuch — Tempo 1175 σ — gab er an, dafs er eine regelmäfsige Periodizität hell dunkel bemerkt habe. Diese Regelmäfsigkeit nennt er einen gewissen Takt, doch ist diese Bezeichnung erst aus einer Überlegung hervorgegangen während des Versuches war nichts von Takt im Bewufstsein. Versuchsperson hat auch weder gesprochen noch gezählt. Wir werden dies Erlebnis also wieder als eine Vorstufe des vollkommenen Rhythmuserlebnisses aufzufassen haben. Dann bot ich ihm eine Reihe mit Kont. 135 — Tempo

287 σ —. Hier hatte er sofort den Eindruck der Periodizität. Es war ein deutlicher Takteindruck.

Mis G. lieferte folgende Aussagen — sie reagierte sehr stark auf Farben, war auch recht musikalisch, und besuchte sehr viele Konzerte; dabei waren ihre Nerven etwas überreizt, sie neigte zu neurasthenischen Kopfschmerzen (da sie selbst Dr. med. ist, konnte sie mir alle diese Angaben selbst machen). Beim ersten Versuche — Tempo 350 σ — hatte sie zunächst Assoziation an ein Gewitter. Dann kamen Assoziationen an Loie Fuller und die Bewegungen beim Tanzen. Zum Schlufs Traurigkeit, veranlafst durch die Farbe. Hier wirken eine Menge Faktoren zusammen. Gerade bei Loie Fuller ist es sehr kompliziert, da es hier fraglich ist, ob das blaue Licht oder die Zeitfolge das reproduzierende Moment war. Wahrscheinlich haben wohl beide mitgewirkt — das blaue Licht weckt die Erinnerung an die Gewänder, die Zeitfolge die an den Tanz. — Jedenfalls haben wir hier noch kein voll entwickeltes Rhythmuserlebnis. Beim nächsten Versuch — Tempo 750 σ — sagt sie, „es ist zu klein, es macht Anstrengungen frei zu werden". Es kam die Assoziation an einen Spatzen, dem die Knaben einen Flügel abgeschnitten haben, und der nun nicht mehr fliegen kann, sondern nur noch hüpfen. „Und", fügte sie hinzu, „ich fühle mich, als ob ich auch nur noch hüpfen könnte." Darauf zeigte ich ihr eine Reihe mit Kont. 1 3 5 — Tempo 750 σ —, jetzt sagte sie spontan: „Ich fand, es war ein Rhythmus hierin, $^3/_4$ Takt $\overset{/}{1}\,2\,3$." Sie zählte erst mit und bemerkte erst nachträglich den Rhythmus. Die Erscheinung interessierte sie sehr stark und es trat ein enorm hoher Grad von Konzentration ein, so dafs sie sich an akustische oder irgendwelche anderen Assoziationen nicht erinnern konnte. Doch hatte sie den heftigen Wunsch gehabt, ihre Arme im Kreis zu schwingen. Hier ist also der fertige Rhythmuseindruck vorhanden. Es trat dann auch subjektive Rhythmisierung ein, wenn auch mit Hilfe von Assoziationen.

Die 4 übrigen Versuchspersonen hatten bei objektiv gleichmäfsigen Reihen noch keine Spur von Rhythmus. Der ersten fiel wenigstens die Regelmäfsigkeit auf.

Fräulein K. sah 3 gleichförmige Reihen in den Tempi 384 σ, 771 σ, 1550 σ, und beschrieb bei dem zweiten und dritten die Regelmäfsigkeit. Dann zeigte ich ihr eine Reihe mit Kont. 1 3 5, Tempo 367 σ. Nun gab sie an: „Jetzt war es etwas anders; jetzt kam das Licht immer in einem bestimmten Rhythmus." Dies fiel ihr schon nach dem ersten Male auf, wobei unter „auffallen" nicht rein intellektuelles zu verstehen ist. Beim nächsten Versuch, objektiv gleichförmige Reihe, — Tempo 743 σ — war es wieder nur „regelmäfsig", überhaupt schied Versuchsperson sehr genau zwischen rhythmisch und regelmäfsig, s. u.

Herr L. und Herr M. zeigen einen ähnlichen Verlauf. Bei beiden tritt bei den ersten 2 Versuchen mit gleichförmigen Reihen keine Rhythmisierung ein. Auch ist beiden nichts über Regelmäfsigkeit und Unregelmäfsigkeit aufgefallen.

Herr L. gab sich beim zweiten Versuch, durch meine Frage veranlafst, Mühe, darauf zu achten. Von selbst war er aber nicht darauf gekommen. Dann wurde beiden ein 2Takt gezeigt — Herrn L. Kont. 1 5, Tempo 778 σ, Herrn M. Kont. 1 2 5 6, Tempo 312 σ —. Herr L. gab nun an: „Die Ungleichförmigkeit war ganz auffallend, doch schien ein Gesetz darin zu sein.“ Um dies Gesetz festzustellen, zählte er „taktmäfsig, d. h. mit Betonung“ $\acute{1}\ 2\ \acute{3}\ 4$, die erste Hälfte der Gruppe fiel auf die Lichter, die zweite in die Pause. Versuchsperson, die etwas musikalisch ist, hatte schon vor dem Zählen dunkel bemerkt, dafs die Zeitverhältnisse dem $^1/_4$Takt entsprachen. Herr M. gab zunächst nur an: „Es war dieselbe Sache wie vorhin, nur die Dauer war verschieden. Erst 2 Lichter, dann eine ebenso lange Pause.“ Ich fragte ihn nun, wie er das festgestellt habe, und erhielt darauf in einigermafsen empörtem Ton die Antwort: „Das ging doch ganz taktmäfsig; de $\acute{de}$ — de $\acute{de}$; das sagt einem das reine rhythmische Gefühl!“

Beide haben dann auch subjektiv rhythmisiert.

Genügte bei diesen 3 Versuchspersonen schon die erste objektiv rhythmische Reihe, um das Rhythmuserlebnis zu statuieren, so war dies in dem nun noch zu besprechenden Falle jedoch anders.

Die beiden ersten gleichmäfsigen Reihen, die ich Herrn Kɛ. zeigte, hatten die Tempi 380 σ und 750 σ, die zweite ging also fast genau doppelt so schnell wie die erste. Trotzdem bemerkte er gar keinen Unterschied. Die zeitliche Aufeinanderfolge hatte sich ihm überhaupt noch gar nicht deutlich bemerkbar gemacht, gewirkt hatte auf ihn beim ersten Versuch die Farbe. Er hatte bei diesem Versuche die Assoziation an das Auf- und Zudrehen einer Lampe; dies mufs so verstanden werden, dafs ihn jedesmal von neuem das Licht an eine so behandelte Lampe erinnerte, nicht so, als ob eine Lampe fortlaufend an und ausgedreht würde, was ja schon ein deutliches Bemerken der Regelmäfsigkeit voraussetzen würde. Beim zweiten Versuch trat die Assoziation an Wetterleuchten ein. Als dritten Versuch zeigte ich der Versuchsperson eine Reihe mit Kont. 1 3 5 — Tempo 380 σ —. Hier gab sie an: „Ich stand noch unter dem Eindruck des Wetterleuchtens. Es war genau so wie das vorige Mal“ (nicht nur das Wetterleuchten, sondern überhaupt der ganze Versuch). Am nächsten Versuchstage bot ich erst wieder eine gleichförmige Reihe — Tempo 716 σ —. Hier wurde zum ersten Mal die regelmäfsige Zeitfolge bemerkt, wie es wenigstens aus einer Assoziation hervorzugehen scheint. Versuchsperson sagte nämlich: „Ich habe ein bläuliches Licht gesehen, das ab und zu aufleuchtet, und zwar sich zum Kreis erweiternd, wie einer, der den Mund zuspitzt und dies immer wiederholt.“ Beim nächsten Versuche endlich ist der Rhythmus statuiert. Ich bot Kont. 1 3 — Tempo 376 σ —. Jetzt sagte Versuchsperson: „Ich sah das Aufleuchten wie das vorige Mal, aber es erfolgte taktmäfsig, so dafs man beinahe zählen konnte. ... Es kam sofort etwas Taktmäfsiges; um das zu kontrollieren habe ich gezählt.“ Später trat dann auch einige Male subjektive Rhythmisierung ein.

Ich bin so ausführlich auf diese Gruppe von Erscheinungen eingegangen, um klar zu erweisen, dafs durch optische Eindrücke allein, ohne Assoziationen, der rhythmische Eindruck bei allen Personen hervorgerufen werden kann. Individuelle Unterschiede haben sich nur in bezug auf die Entwicklung gezeigt.

Um nun noch ein letztes, unwiderlegliches Argument zu dem schon gelungenen Beweise hinzutun zu können, habe ich noch einige Versuche an taubstummen Kindern angestellt, über die jetzt berichtet werden soll.

Herr Riemann hatte mir 4 Knaben aus der Kgl. Taubstummenanstalt ins Institut gesandt; sie wurden von einem Lehrer und einer Lehrerin begleitet. Beiden sage ich von dieser Stelle aus gern meinen Dank für ihre wertvolle Hilfe. Drei von den Kindern habe ich untersucht. Eines war im dritten Lebensjahre taub geworden, die beiden anderen waren von Geburt taub. Auf das vierte, das erst im vierten Lebensjahre das Gehör verlor, habe ich verzichtet. Über den Zustand der Vestibularorgane der untersuchten Knaben konnte ich nichts in Erfahrung bringen. Die Versuche wurden im grofsen und ganzen ebenso angestellt wie bei den normalen Versuchspersonen, nur wurde bei zwei von ihnen mit objektiven Rhythmen begonnen, bei einem nur versehentlich mit einer objektiv gleichförmigen Reihe.

H. B. 14 Jahre alt, im dritten Lebensjahre taub geworden, sah zunächst eine Reihe mit Kont. 1 3 5 — Tempo 430 σ. Er gab an, er habe die graue Scheibe und das Licht darauf gesehen, dann klopfte er ganz spontan im 3Takt. Dies diente jedoch nur zur Beschreibung. Während des Versuches habe er 3 gedacht, aber nicht geklopft. Er scheint gefühlsmäfsig ziemlich stark darauf reagiert zu haben, denn er gab an: „es war schön“ und hatte dabei einen höchst vergnügten Gesichtsausdruck. Dann zeigte ich ihm Kont. 1 3 — Tempo 430 σ. Nach Beendigung des Versuches zeigte er sofort 2 Finger. Er sagt: „Es war hell, 2 mal.“ Er hat gezählt 1 2. „Es war schön, aber 3 schöner.“ Dann zeigte ich ihm noch eine gleichförmige Reihe — Tempo 430 σ. Jetzt sagte er: „Soviel eins“ und machte dabei einen Strich in die Luft. Er hatte also ganz deutlich den Unterschied gegen das vorhergehende erkannt.

Es unterliegt nach alldem keinem Zweifel, dafs er das vollkommene Rhythmuserlebniss, wie wir es kennen, gehabt hat.

Th. S., 12 Jahre alt, von Geburt taub. Bei ihm gestalteten sich die Versuche viel schwieriger. Er achtete zunächst gar nicht auf die Zeitfolge. Beim ersten Versuch, Kont. 1 3 5 — Tempo 430 σ — war nichts aus ihm herauszubekommen. Wenn er klopfte, tat er dies ganz gleichmäfsig ohne Takt, auch als der Lehrer ihm verschiedene Takte, darunter den richtigen

vorgeklopft hatte. Ich zeigte dann Kont. 1 3 — Tempo 450 σ —. Auch hier war zuerst nichts Neues vorhanden. Dann aber verdunkelte ich das Zimmer zeitweise völlig, um die Aufmerksamkeit der Versuchsperson auf das in Betracht kommende Phänomen zu lenken. Dabei konnte man beobachten, dafs er mit der Hand einen steigenden Rhythmus klopfte und zwar immer mehrere, der Zahl nach verschiedene Senkungen und eine deutlich markierte Hebung; dies ging genau dem Takte der Lichter entsprechend, auf das erste Licht kamen die Senkungen, auf die zweite die Hebung. Seine Aussagen nachher waren wieder ziemlich umbestimmt. Zunächst klopfte er einen 3Takt, dann erst, unter dem Einflufs des Lehrers einen 2Takt. Überhaupt scheint er nur auf Veranlassung des Lehrers geklopft zu haben, der ihn etwas zu sehr beeinflufste. Trotz alledem glaube ich, dafs auch er eine Zeitlang wirklichen Rhythmus hatte. Es ist sonst nicht zu erklären, warum er so taktmäfsig zu den Lichtern klopfte. Dafs die Resultate bei ihm nicht besser waren, wird uns nicht in Erstaunen setzen, wenn wir bedenken, einmal, wie lange es bei manchen normalen Versuchspersonen dauerte, und aufserdem, dafs er nur 12 Jahre alt war, also viel weniger imstande, genaue Angaben zu machen.

E. A., 15 Jahre alt, von Geburt taub. Zuerst zeigte ich eine gleichförmige Reihe — Tempo 450 σ. Er beschreibt das Phänomen sehr genau, hat aber offenbar kein Rhythmuserlebnis gehabt. Dann zeigte ich Kont. 1 3 5. Hier zählte er wieder nur die Male des Auftretens. Dann zeigte ich Kont. 1 3 — Tempo 460 σ — und verdunkelte wieder zeitweilig das ganze Zimmer. Jetzt fing er an zu zählen: 1 $\acute{2}$, 1 $\acute{2}$. Er gab an, dies auch während des Versuches getan zu haben. Es war auch für ihn diesmal lustbetont gewesen.

Ich glaube, dafs dies genügt, um zu zeigen, dafs auch Taubstumme durch Lichtreize Rhythmus bekommen können, und damit ist unser oben schon zur Genüge bewiesener Satz noch erhärtet.

§ 2. Der Vorgang der subjektiven Rhythmisierung.

A. Regelmäfsigkeit und Rhythmus. Der Akzent.

In § 1 haben wir häufig gefunden, dafs Versuchspersonen, die noch nicht ein Rhythmuserlebnis angaben, doch schon auf eine von ihnen bemerkte Regelmäfsigkeit hinwiesen. Es wird daher in diesem Paragraphen zunächst dieser Unterschied näher ins Auge zu fassen sein.

Die Vorversuche sind in Angaben in bezug hierauf recht spärlich, es liegt nur ein Fall vor, den wir demnächst erwähnen werden. Bei den Hauptversuchen stellte sich das Phänomen bei mehreren Personen ein. Bei Herrn Dr. J. haben wir es schon im vorigen Paragraphen einmal erwähnt. Beim dritten Versuche — Tempo 1157 σ — war ihm eine „regel-

mäfsige Periodizität hell dunkel" aufgefallen. Wir hatten dies oben noch nicht als das eigentliche Rhythmuserlebnis aufgefafst, und wie wir sehen werden mit gutem Recht. Der vierte Versuch war, wie oben beschrieben, ein solcher mit objektiv rhythmischer Reihe, in dem das vollständige Rhythmuserlebnis eintrat. Der erste Versuch des nächsten Tages war jedoch wieder eine objektiv gleichmäfsige Reihe — Tempo 173 σ —. Hier gab die Versuchsperson wieder nur an, dafs „die Strahlen regelmäfsig periodisch gröfser und kleiner wurden". Man mufs indes nicht denken, dafs die Versuchsperson jede objektiv gleichmäfsige Reihe als regelmäfsig bezeichnete. 3 Versuche später, nachdem 2 objektive Reihen, die letzte im ausgeprägten 3 Takt, gezeigt worden waren, sah Versuchsperson eine gleichmäfsige Reihe im Tempo 640 σ. Hier gab die Versuchsperson an: „Es kam mir auf einmal so vor zu zählen, mehr wie ‚ich will' als wie ‚ich soll'! 1 2, nach 2 war eine Pause. Dann wurde mir bewufst, dafs das regelmäfsig sei. Dann wurde es 1 2, die Pause nach 2 blieb wie vorher." Hier ist also auch zunächst eine blofse Regelmäfsigkeit, sie wirkt aber als Vorstufe eines ausgesprochenen Rhythmus.

Herr Ke. machte ähnliche Angaben. Bei Tempo 1247 σ sagte er: „Ich sah die Lichter in regelmäfsigen Zwischenräumen aufleuchten und zählte eins, lang ausgehalten auf jedes Licht." Dies sei nicht taktmäfsig. Bei Tempo 700 σ trat dasselbe auf, nur dafs er diesmal erst absichtlich zählte; dabei war jedoch die Art des Zählens wieder unwillkürlich und kam ganz von selber. Der nächste Versuchstag lieferte ein noch interessanteres Ergebnis. Beim ersten Versuche — Tempo 1070 σ — achtete Versuchsperson lediglich auf die Gestalt des Lichtes. Beim zweiten — Tempo 840 σ — gab sie an: „Ich sah, dafs das Licht in regelmäfsigen Zwischenräumen aufeinander folgte." Woran sie die Regelmäfsigkeit gemerkt hat, kann sie nicht angeben. Beim dritten Versuche — Tempo 575 σ — trat subjektive Rhythmisierung ein. Versuchsperson gab an: „Ich sah das blaue Licht aufleuchten, und zwar so, dafs ich immer 2 für zusammengehörig ansah, also dafs ich 1 $\acute{2}$ zählte." Der Takteindruck und das Zählen waren gleichzeitig. Hier ist also wieder die Regelmäfsigkeit als Zwischenglied zwischen unbemerkter Gleichmäfsigkeit und Rhythmus.

Fruchtbarer in bezug auf den Unterschied von Regelmäfsigkeit und Rhythmus gestalteten sich die Angaben der folgenden Versuchspersonen.

Herr L. gab bei Tempo 1450 σ an, das Licht sei langsam und regelmäfsig aufgeleuchtet und er habe zur Kontrolle der Regelmäfsigkeit fortlaufend mitgezählt. Dann aber habe das Langsame und Regelmäfsige sein Interesse nicht mehr genügend erregt, so dafs seine Gedanken abschweiften. Beim nächsten Versuche — Tempo 670 σ — gab er an: „Die Lichterscheinung geschah wieder in regelmäfsiger Zeitfolge, aber etwas schneller und bestimmter, d. h. für den psychischen Eindruck. Ich zählte jetzt unwillkürlich $\overset{''}{1}$ 2 $\acute{3}$ 4 von Anfang an." Beim nächsten Versuche — Tempo 395 σ — trat ein Rückschlag ein. „Die Lichter waren auch diesmal regelmäfsig, eher noch schneller als das letzte Mal. Ich zählte auch diesmal unwillkürlich bis 4 mit, aber die Lichterscheinungen schienen für ein taktmäfsiges Mit-

zählen nicht so geeignet zu sein . . ., daher zählte ich auch nicht eigentlich taktmäfsig, also ohne Akzent." Er gab dann auf meine Frage nach der Natur des Takterlebnisses an: „Im Takt sind gewisse regelmäfsig wiederkehrende Bestandteile deutlich von den anderen abgehoben. Blofse Regelmäfsigkeit genügt nicht."

Wir haben hier also einen Fall, wo zwar schon Gruppenbildung vorhanden ist, das Erlebnis aber doch nur das der Regelmäfsigkeit.

Am nächsten Versuchstage war der Verlauf ein ähnlicher. Bei den ersten 3 Versuchen — Tempi 1240 σ, 905 σ, 704 σ — hatte Versuchsperson wieder den Eindruck der Regelmäfsigkeit und zählte dementsprechend fortlaufend mit. Beim 4. Versuch — Tempo 547 σ — gab sie an: „Die Lichterscheinungen schienen diesmal schneller und energischer zu geschehen. Ich zählte von Anfang an mit im 2Takt 1 2." Beim nächsten Versuche — Tempo 451 σ — waren die Erscheinungen „noch schneller und lebhafter . . . . der Takt drängte sich geradezu auf. Nach der langen Pause z. B. wollte ich gar nicht mehr zählen, tat dies aber doch gezwungenermafsen. Es war, als ob der Takt in den Lichterscheinungen läge." Auch am nächsten Tage gibt Versuchsperson noch einmal an — Tempo 458 σ —: „Es fehlte den Lichterscheinungen noch an Straffheit und Bestimmtheit." An demselben Tage kam es auch noch einmal vor, dafs er Gruppen bildete, diesmal Zweigruppen, ohne Takteindruck — Tempo 1020 σ —. Ferner war noch etwas sehr Bemerkenswertes zu beobachten:

Beim dritten Versuche nämlich, dem ersten, bei dem er Rhythmus erlebte, — Tempo 494 σ — gab er an, dafs der Takteindruck vor dem Zählen dagewesen und durch dieses deutlicher geworden wäre. Er gibt an, dafs der Takteindruck dadurch zum Bewufstsein kam, dafs deutliche Pausen da waren. Aufserdem habe das Zählen auch die Art des Taktes verändert. Vorher taktierte er nämlich innerlich 1, 1, 1 . . ., erst durch das Zählen bildete sich eine Zweigruppe, so dafs er jetzt 1 2 zählte.

Zunächst war hier also eine Gruppe vorhanden, die scheinbar aus einem einzigen Gliede bestand. Da wir dieser Tatsache im folgenden noch des öfteren begegnen werden, ist es am Platze, einige erklärende Worte hierüber voranzuschicken. Während im allgemeinen zu einer rhythmischen wie zu jeder Gruppe mehrere Glieder gehören, ist es für unsere Erscheinung charakteristisch, dafs nur ein Element aus der Reihe der regelmäfsig erscheinenden Reize die Gruppe konstituiert. Trotzdem wird man wohl auch hier nach einem anderen Gliede suchen müssen. Ohne weiteres die Pause als solches aufzufassen, geht nicht an, da wir im folgenden bei einer Versuchsperson diesen Fall von dem zur Diskussion stehenden scharf geschieden finden werden. Trotzdem mufs dies Element in der Pause liegen, vielleicht ohne jede, oder

wenigstens ohne jede bemerkte Repräsentation. Das erste repräsentierte Glied ist darum das für das Bewufstsein hervorstechende, die Gruppe scheint aus ihm allein zu bestehen, während sie doch nicht hätte gebildet werden können, wenn nicht dieses andere Glied dazu beigetragen hätte. Wenn wir also im folgenden von Einsgruppen sprechen, so soll immer diese scheinbar aus einem Gliede bestehende Gruppe gemeint sein. Diese Art des Rhythmus wollen wir im Gegensatz zu dem gewöhnlichen, bei dem spezifische Gruppenbildung stattfindet, bei dem also mehrere gleichartige Glieder vereinigt werden, Rhythmus ohne spezifische Gruppenbildung nennen. Ausführlicher wird hierauf im theoretischen Teil dieser Arbeit eingegangen werden.

Es ist ganz deutlich, dafs bei dieser Versuchsperson zur Regelmäfsigkeit etwas hinzukommen mufs, um Rhythmus daraus zu machen, was sie mit Worten wie energisch, bestimmt, straff bezeichnet. Ferner konnte bei ihr Gruppenbildung ohne Rhythmus, und Rhythmus ohne spezifische Bildung von Gruppen auftreten, wenn man unter „Gruppe“ die Zusammenfassung mehrerer gleichartiger Glieder versteht, wie das bis jetzt in der Rhythmusliteratur üblich war.

Auch bei Fräulein G. können wir die Unterscheidung zwischen Rhythmus und Regelmäfsigkeit machen. Nachdem sie 2 mal — Tempi 749 σ, 910 σ — in Viergruppen rhythmisiert hatte, sah sie eine Reihe im Tempo 1438 σ. Hier gab sie an: „Wieder vierteiliger Rhythmus. Alle Töne gleich betont. (Versuchsperson erlebte nämlich, wie weiter unten ausführlich beschrieben sein wird, durchgehend Töne.) Ich hatte das Bewufstsein, als ob an sich lauter gleiche Lichter hintereinander kommen, und dafs ich 4 immer zusammenfasse.“ Hier liegt jedenfalls nicht mehr ein richtiger 4 Takt vor. Wir werden das Erlebnis wohl am besten charakterisieren als einen Rhythmus mit Einsgruppen, in dem aber noch durch Perseveration, über die weiter unten das Nähere zu sprechen sein wird, Viergruppen gebildet werden. Beim nächsten Versuch — Tempo 1743 σ — sprach Versuchsperson nicht mehr von Rhythmus oder gleicher Betonung, sondern nur von gleichmäfsig aufeinander folgenden Lichtern, bei denen sich auch noch die Tendenz Viergruppen zu bilden fühlbar machte.

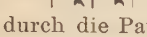
An einem anderen Versuchstage sah Versuchsperson zuerst eine Reihe im Tempo 260 σ. Hier gab sie an: „Ein gleichmäfsiges Hintereinander ohne Rhythmus . . . Vom Rhythmus dadurch unterschieden, dafs keine Absätze da waren, wobei Absatz nicht als Pause zu verstehen ist.“ Beim nächsten Versuch — Tempo 367 σ — trat dann subjektive Rhythmisierung ein.

Wir haben also hier in dem oben besprochenen Versuche auch den Rhythmus mit der Einsgruppe, und dabei die inter-

essante Beobachtung, dafs die Tendenz zum Gruppieren einmal bei einer solchen, ein anderes Mal bei einer nur regelmäfsigen Reihe hervortritt.

Ungemein reiches Material für diese Frage liefert Fräulein K. Es war mir überhaupt durch das grofse Interesse dieser Versuchsperson möglich, mit ihr eine weit gröfsere Anzahl von Versuchen vorzunehmen als mit meinen anderen Versuchspersonen, so dafs ich vieles mit ihr durchprobieren konnte, um dann nur das beste für meine anderen Versuchspersonen zu verwenden. Nachdem sie am ersten Tage zum ersten Male, bei einer objektiv rhythmischen Reihe, Rhythmus erlebt hatte, s. o., bot ich ihr wieder eine gleichmäfsige — Tempo 743 σ —. Sie sagte: „Jetzt war es ganz regelmäfsig . . Infolgedessen nicht mehr gezählt." Dann kamen 2 objektiv rhythmische Reihen, von denen aber die erste auch nur als regelmäfsig empfunden wurde (s. den folgenden Paragraphen), während die andere Rhythmus auslöste. Dann zeigte ich wieder eine gleichmäfsige Reihe, — Tempo 367 σ —. Ihre Angabe war: „Jetzt waren keine richtigen Pausen, sondern nur ein Sichzusammenziehen und Sichausdehnen, wie mir schien ganz regelmäfsig und ziemlich schnell. Ich zählte 1, 1, 1 . . . . . für das Bewufstsein ist das Einszählen verschieden vom rhythmischen Zählen." Ebenso war es beim nächsten Versuch, der 2 Tage später stattfand, — Tempo 286 σ —, wo nur veranlafst durch die zu schnelle Folge Nachbilder eintraten, die das Erlebnis störten. Wieder gab Versuchsperson an: „Die Regelmäfsigkeit ist nicht eigentlich rhythmisch." Darauf kamen 3 objektiv rhythmische Reihen, die auch das Rhythmuserlebnis hervorriefen, dann eine gleichmäfsige — Tempo 575 σ —. Hier machte Versuchsperson folgende interessante Angabe: „Ich zählte, sobald ich die Lichterscheinung sah, 1 $\acute{2}$ . . ., hatte aber dabei das Gefühl, dafs es kein richtiger Rhythmus wäre, sondern dafs man auch 1, 1, . . zählen könnte, wie bei einer einfachen Regelmäfsigkeit. Dies ging auch, doch kehrte die Tendenz wieder, 1 $\acute{2}$ zu zählen, der ich auch nachgab. Zum Schlufs zählte ich wieder 1, 1, . . . Die Betonung auf 2 war ganz gering und mit dem Eindruck verbunden, dafs sie nicht ganz richtig sei, d. h. nicht in den Lichtern gelegen. Als ich zum ersten Male nach 1, 1, . . wieder 1 $\acute{2}$ zählte, war der Rhythmus stärker ausgeprägt. Ein sehr wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen Regelmäfsigkeit und Rhythmus gibt die Pause. Bei der Regelmäfsigkeit gehört das Intervall dazu (sc. zur Gruppe), bei den stark rhythmisierten Reihen nicht, da war sie (die Pause) wieder nichts (s. u.); zuerst gehörte sie nicht so ganz dazu." In diesem Falle haben wir offenbar eine Zwischenstufe zwischen Regelmäfsigkeit und Rhythmus, worauf später näher einzugehen sein wird. Waren dies alles nur Fälle, in denen Regelmäfsigkeit und Einszählen auf der einen und Rhythmus und Gruppenbildung auf der anderen Seite zusammen gehörten, so kommen wir jetzt zu anderen Instanzen.

Am dritten Versuchstage begann ich mit einer gleichmäfsigen Reihe — Tempo 1463 σ —. Hier trat ein Rhythmus ein, „aber die Pause ge-

hörte dazu, es war also eigentlich ohne Pause. Der Akzent kam auf die Lichterscheinung. Ich zählte Eins—s.“ Die Pause trat also hier als zweites dazugehöriges, schwächer betontes, Glied der Gruppe auf, etwa wie  in der Musik. Beim Zählen wurde das s des Wortes Eins, durch die Pause durchgehalten, diente als Repräsentation der Pause. Dies ist also ein Übergang zwischen dem Rhythmus mit Gruppierung zu zwei und dem mit einem Gruppenglied. Beim nächsten Versuch — Tempo 1028 σ — erhielt ich folgende Angabe: „Gleich zuerst wufste ich, dafs Rhythmus ist, habe auch gleich gezählt und zwar zunächst wie das vorige Mal. Dann aber sah ich, dafs das zu meinem Rhythmus nicht pafste, und zählte nun die Lichterscheinungen, so dafs die Pause ein Nichts wurde, 1 1 1 ... und es war Rhythmus, obwohl es kein zweites Glied gab. Dies lag am Akzent.“ Hier also deutlich Rhythmus ohne spezifische Gruppenbildung. Beim nächsten Versuche — Tempo 520 σ —: „Jetzt war es sofort ausgesprochen regelmäfsig, nicht rhythmisch. Dann zählte ich trotzdem unwillkürlich 1, 1, 1 .., kam aber gegen Schlufs vor der Pause (gemeint ist die von mir zu Versuchszwecken eingeschobene Pause, vgl. S. 11) etwas ins Akzentuieren. Dies setzte sich nach der Pause fort, ich hörte dann aber mit Zählen auf, um zu sehen, ob wirklich ein Rhythmus da wäre, fand aber wieder nur Regelmäfsigkeit.“

Hier haben wir wieder das Schwanken zwischen Regelmäfsigkeit und Rhythmus, dem wir schon einmal begegnet sind. Gleichzeitig wird deutlich, worin der Unterschied zwischen Rhythmus und blofser Regelmäfsigkeit bei gleicher Zahlweise 1, 1, 1 ... besteht: Es mufs nämlich beim Rhythmus jedes Glied seinen ausgeprägten Akzent haben.

Der Verlauf des nächsten Versuches — Tempo 730 σ — ist ähnlich, nur ist hier ein deutlicher Fortschritt von Regelmäfsigkeit zum Rhythmus vorhanden. „Zuerst war es wieder nur regelmäfsig, so dafs ich gar nicht zählte (blofse Regelmäfsigkeit regt nicht in gleichem Mafse zum Zählen an wie Rhythmus); dann kam es mir vor, als ob es doch rhythmisch sein könnte, und ich zählte; trotzdem blieb es nur regelmäfsig. Dann wurde es rhythmisch und zwar zuerst 1 1 1 ..., zuletzt das 4. etwas mehr betont. 1 1 1 1 ... Dabei waren alle Pausen gleichwertig nichts. Zum Schlufs war ein Eindruck von Viergruppen, aber nicht stark, der einfache Rhythmus war stärker, also gewissermafsen Rhythmus im Rhythmus ..“ Hier ist eine neue Zwischenstufe wieder zwischen Rhythmus ohne spezifische Gruppenbildung und mit solcher. Am nächsten Versuchstage waren die 5 ersten Versuche Tempi 2365 σ, 1575 σ, 1440 σ, 1035 σ, 782 σ — nur „regelmäfsig“. Beim 6. Versuch erst — Tempo 528 σ — entwickelte sich Rhythmus: „Vor der langen Pause regelmäfsig mit ganz kurzen Pausen. Nach der langen Pause war endlich wieder Rhythmus .... Ich zählte gleich 1 2 3 4 und und merkte dabei, das ist ja auf einmal Rhythmus.“ Beim nächsten Versuch — Tempo 445 σ — trat zuerst wieder das Schwanken zwischen Regel-

mäfsigkeit und Rhythmus ein: „Zuerst dachte ich, es wäre regelmäfsig, hatte aber ein gewisses Mifstrauen und zählte 1 1 1 ..., dabei aber wieder das Mifstrauen, ob es nicht doch blofs regelmäfsig sei. Nach der langen Pause war es Rhythmus. 1 1 1 ...“ Beim nächsten Versuch — Tempo 310 σ — war es ganz ähnlich. Auch hier zunächst rhythmisches Zählen, dann aber Mifstrauen, wobei aber die Tendenz rhythmisch zu gruppieren noch fortbestand. Am nächsten Versuchstage wurden erst 3 Versuche gemacht, beim ersten war das Tempo zu schnell, bei den beiden anderen wurde subjektiv mit spezifischer Gruppenbildung rhythmisiert. Beim zweiten dieser Versuche — Tempo 395 σ — beschrieb Versuchsperson das betonte Licht folgendermafsen: „Es ist nicht heller, aber nachdrücklicher, wohl etwas länger.“ Bei den nächsten 3 Versuchen — Tempi 770 σ, 920 σ, 1475 σ — war wieder Rhythmus ohne spezifische Gruppenbildung. Ich erhielt beim ersten dieser Versuche folgende Angabe: „Ich nenne es Rhythmus, 1. weil ich es als etwas Nachdrückliches empfand, 2. weil man bei jeder Pause wufste, dafs wieder etwas Neues derselben Art anfangen würde.“ Beim dritten dieser Versuche war es insofern etwas anders, als im Verlaufe des Versuches die Pause eine Stellung im Rhythmus bekam, etwa als zweiter unbetonter Taktteil“, wie das ja schon einmal gewesen war. Hier gab Versuchsperson an: „Die Pause ist zum Rhythmus nicht notwendig, sondern nur der Akzent. Die Pause gehört nicht so stark zum Takt wie dies ein Licht tun würde, ich habe auch nie 2 gezählt, sondern so, als ob ich das s von eins mitsummte.“ Eine gute Bekräftigung unserer Vermutung, dafs wir es mit einer Zwischenstufe zwischen Rhythmus mit und ohne spezifische Gruppenbildung zu tun haben. Beim nächsten Versuche endlich — Tempo 1824 σ — ergab sich folgendes: „Ich war unsicher, ob es rhythmisch wäre oder regelmäfsig. Jedenfalls war nur ein Taktteil und eine der Länge nach bestimmte Pause. Der Akzent war ganz schwach; in den Pausen wufste ich, dafs alle gleich lang sind, während ich sonst gar nicht an die Pausen denke. Wenn gar keine Spur von Akzent dagewesen wäre, dann wäre es blofs regelmäfsig gewesen. Der Akzent ist irgendeine Tätigkeit, aber nicht notwendig die irgendeines Organs. Die Tätigkeit im Akzent kommt zum Bewufstsein.“

Wir fanden also hier die früheren Beobachtungen bestätigt und noch einige neue Angaben, die ein Licht auf diese Beobachtungen werfen. Regelmäfsigkeit und Rhythmus können beide mit oder ohne spezifische Gruppenbildung auftreten, charakteristisch für den Rhythmus ist der Akzent; alle gebrauchten Ausdrücke weisen darauf hin, dafs es eine bestimmte Art der Aktivität ist, die dem Rhythmus als wesentlich zukommt.

Es kann Zwischenstufen geben, zwischen Regelmäfsigkeit und Rhythmus, die dadurch charakterisiert sind, dafs die Versuchsperson im Zweifel ist, welches Phänomen vorliegt. Diese Zwischenstufen treten häufig als Vorläufer des wahren Rhythmus

auf. Schliefslich haben wir auch eine Zwischenstufe zwischen dem Rhythmus mit spezifischer Gruppenbildung und dem ohne solche entdeckt.

Zum Schlufs sei noch bemerkt, dafs eine ähnliche hierher gehörige Erscheinung bei den Vorversuchen nur ein einziges Mal beobachtet wurde. Herr He. hatte bei Scheibe 1 Geschw. 3 Rhythmus zwischen Strich und Pause. Er wurde dann aufgefordert, bei einer Wiederholung des Versuches sich auf den schwarzen Strich zu konzentrieren. Dies gelang ihm nur dadurch, dafs er jedesmal bei Erscheinen des Striches eine Fingerbewegung machte. Gleichzeitig sagte er im Kehlkopf „Strich". Dabei waren die Striche alle gleich, nicht zusammengefafst. Ich nehme an, dafs hier ein Fall von Regelmäfsigkeit, nicht von Rhythmus vorliegt; sonst hätte Versuchsperson wohl noch irgend etwas zur Beschreibung hinzugesetzt. Weiteres Material haben die Vorversuche in diesem Punkt nicht geliefert.

Es war erforderlich auf diesen Punkt so ausführlich einzugehen, weil die hier besprochenen Resultate für unsere Theorie von grofser Bedeutung sein werden.

B. Die Grenzen der subjektiven Rhythmisierung.

Haben wir im vorigen Paragraphen den Vorgang der subjektiven Rhythmisierung von ähnlichen Phänomenen abgegrenzt, so werden wir jetzt zusehen, innerhalb welcher Grenzen er eintritt, d. h. einmal welche obere und untere Grenze das Tempo nicht überschreiten darf, um subjektive Rhythmisierung hervorzurufen, und zweitens die Grenzen, in denen die Dauer der Gruppen solcher subjektiv rhythmisierten Reihen liegt.

1. Die Grenzen des Tempo.

Die verwendeten Tempi sind zu diesem Zweck in 10 verschiedene Stufen eingeteilt worden, die zuerst weiter auseinander liegen, nachher nur um 100 σ verschieden sind. In Betracht kommen nur die Hauptversuche des Winters 1907/08, da hier allein systematische Reihen durchgeführt wurden. Betrachten wir zunächst das Gesamtresultat aller Versuchspersonen, so zeigt sich, dafs die obere Grenze mit 2400 σ, unserem langsamsten Tempo, wohl erreicht ist. Es ist nur in einem Fall bei einem Tempo rhythmisiert worden, das unter diese Klasse fiel, nämlich von Fräulein G. bei 2176 σ. Die andere Grenze lag bei diesen Versuchen bei 300 σ, allerdings erhielt ich im Winter 1906/07 auch noch zweimal eine solche bei 200 σ, doch sind diese beiden Fälle nicht ganz reinlich, das eine Mal,

bei Miss H., war die akustische Assoziation an das Mendelssohnsche „Spinnerlied“ zunächst im Vordergrund, s. o. S. 23, im anderen war das Mitzählen willkürlich — Herr K. Folgende Tabelle gibt ein Bild, wie sich die Rhythmisierung auf die einzelnen Tempi verteilt:

Tabelle I.

2400	1800	1400	1100	750	600	500	400	300	200
1	1	5	4	11	7	11	4	3	

Die Verteilung der Werte ist ziemlich gut, wenn man bedenkt, dafs nicht alle Tempi gleich häufig verwendet wurden; hierdurch sind Schwankungen wie sie bei 600 und seinen beiden Nachbarzahlen vorkommen, ohne weiteres zu erklären. Sofort ersichtlich ist, dafs eine mittlere besonders günstige Zone bei den Tempi 750—500 σ liegt. Weiter ist es auffällig, dafs von hier aus die Zahlen nach der Seite der langsameren Tempi hin weniger schnell abfallen als nach der der schnelleren; dies ist jedoch kaum als Eigentümlichkeit der Rhythmisierung aufzufassen, sondern liegt an der Reaktionsweise des optischen Sinnesorgans. Bei noch schnellerer Aufeinanderfolge nämlich verschwimmen die Reize und es treten sehr häfsliche Nachbilderscheinungen auf.

Vergleichen wir unsere Zahlen mit den in der Literatur für Rhythmisierung von Schalleindrücken angegebenen. Th. Bolton[1] gibt als obere Grenze ein Tempo von 1581 σ und als untere ein solches von 115 σ an, d. h. auf der einen Seite ist die Reihe der unseren gegenüber verkürzt, auf der anderen verlängert. Dafs das eine auf eine Eigenschaft des optischen Organs zurückzuführen sei, haben wir aber schon oben als wahrscheinlich angenommen, aber auch für die Verlängerung der Reihe zu langsamen Tempi wird derselbe Grund vorliegen. Optische Eindrücke klingen so viel langsamer ab als akustische, dafs bei langsameren Tempi dort die Pausen nicht so lang erscheinen wie hier.

Der Wert einer Tabelle wie der unsrigen ist ein beschränkter, wenn die Angaben, aus denen sie gewonnen ist, untereinander sehr variieren. Wir müssen darum noch kurz die einzelnen Versuchspersonen gesondert betrachten. Hier zeigt sich aber eine

[1] a. a. O. S. 214.

recht gute Gleichmäfsigkeit. Personen, die nur sehr wenig rhythmisierten, taten dies ausschliefslich bei solchen Tempi, die in der von uns oben als beste gekennzeichneten Zone liegen. Herr G. mit 3 Rhythmisierungen, bei 750 σ zweimal und bei 500 σ einmal, Herr Ke. bei 600 σ und 500 σ, Fräulein W. bei 600 σ. Auch bei allen anderen Versuchspersonen liegt das Maximum der Rhythmisierung durchweg in dieser Zone. Zu bemerken ist noch, dafs die ganz langsamen Tempi, 2400 σ und 1800 σ nur bei Fräulein G., das Tempo 1400 σ bei ihr und Fräulein K. vorkommt.

2. Die Grenzen der Dauer der rhythmischen Gruppe.

Die Dauer der Gruppen wurde berechnet als Zeit vom Beginn der einen bis zum Beginn der nächsten Gruppe; die zwischen den Gruppen stehende Pause ist also durchweg, auch bei objektiv rhythmischen Reihen, mitgerechnet worden. Wir können hier für die Resultate die Ergebnisse aller Versuchspersonen der Hauptanordnung heranziehen, da es ja bei jedem Tempo möglich ist, kurze und lange Gruppen zu bilden.[1] Wir erhalten dann folgende Tabelle:

Tabelle II.

5600	3500	2200	1600	1100	650
5	5	8	16	16	8

Es zeigen sich also sehr grofse Schwankungen; die gröfste Dauer ist fast 9 mal so grofs wie die kleinste, ein Resultat, das mit einer der ersten psychologischen Rhythmustheorien, wonach die rhythmische Gruppe als Apperzeptionswelle aufzufassen sei, nicht gut vereinbar ist (Näheres hierüber später). Es zeigt sich auch hier wieder eine bevorzugte Zone, die Zahlen fallen aber hier ziemlich allmählich ab. Ob die Verkürzung auf der unteren Grenze wieder der Unbequemlichkeit sehr schneller Tempi wird zugeschrieben werden dürfen, ist nicht festzustellen. Auch hier stimmen die Verhältnisse bei den einzelnen Versuchspersonen mit dem Gesamtresultat gut überein, zu vermerken ist nur, dafs

[1] Einschränkungen hiervon s. a. S. 54.

bei Fräulein G. das Maximum erheblich nach dem langsamen Ende verschoben ist. Bei ihr sind gerade die längsten Dauern am häufigsten vertreten, daraus ist aber nur zu schliefsen, dafs sie auch bei sehr langsamen Tempi noch Gruppen bilden konnte, nicht, dafs ihre Gruppen überhaupt die Tendenz hatten sehr lang zu werden. Es handelt sich nämlich immer nur um Drei- und Viergruppen. Da die Versuche ja alle nicht als messende beabsichtigt waren, können sich natürlich immer nur bei gröfseren Zahlen brauchbare Gesetzmäfsigkeiten ergeben. Es hatte aus diesem Grunde auch keinen Zweck, noch kleinere Unterabteilungen in der Anordnung der verschiedenen Zeiten zu machen.

Genaue den unseren entsprechende Angaben finden sich in der Literatur nicht. Bolton[1] und Mac Dougall[2] sprechen immer nur von der Durchschnittsdauer bestimmter Gruppen s. u. S. 51, unterlassen es aber, die Grenzen anzugeben, die überhaupt vorkamen.

C. Die phänomenologische Repräsentation und der Ausdruck des Rhythmus.

Aus den nun schon in ziemlicher Menge angeführten Aussagen der Versuchspersonen geht hervor, dafs sie alle den Rhythmus irgendwie innerlich markierten, dafs sie ihn alle mit sinnlichen Vorstellungen begleiteten. Diese lediglich als Repräsentation des Rhythmus aufzufassen, sind wir an dieser Stelle noch nicht berechtigt. Hier sollen sie nur beschrieben werden. Die Rechtfertigung der Überschrift dieses Abschnittes, die ich doch der Übersichtlichkeit wegen anwenden wollte, wird in einem späteren Teile folgen.

Charakteristisch für die Versuche ist, dafs diese Vorstellungen fast durchweg rein motorisch oder akustomotorisch waren. Die sehr interessanten Ausnahmen hiervon besprechen wir demnächst. Am häufigsten trat Zählen auf, im ganzen wohl mehr motorisch, bei einer Versuchsperson, Herrn B., sehr stark akustisch. Von den 7 in Betracht kommenden Personen der Vorversuche zählten nur 2 nicht, von den 14 Versuchspersonen der Hauptversuche nur eine, und zwar Fräulein G., die schon bei den Vorversuchen

[1] a. a. O. S. 214.

[2] R. Mac Dougall The Structure of Simple Rhythm Forms. *Psychol. Rev. Mon. Sup.* 4

dabei gewesen war. Das Zählen geschieht entweder so, dafs in den Gruppen fortlaufend bis zum Ende gezählt und dann von neuem begonnen wird, also z. B. 1 2 3, oder so, dafs immer nur 1 gezählt und die Gruppierung nur durch Betonung markiert wird, z. B. $\acute{1}$ 1 1, oder schliefslich überhaupt fortlaufend so, dafs die Gruppen durch Akzente gebildet wurden also z. B. $\acute{1}$ 2 3, $\acute{4}$ 5 6, $\acute{7}$ 8 9 . . ., natürlich abgesehen von den Fällen, wo überhaupt nur Einsgruppen vorlagen. Die eine Versuchsperson, die nie zählte, Herr He., sagte stattdessen taktmäfsig Strich schwarz, Strich Strich, oder schwarz schwarz, je nachdem ob sie Striche und Pausen, die Striche oder die Pausen allein zusammenfafste. Fräulein G. hatte durchweg Töne und zwar war es im allgemeinen so, dafs der akzentuierte Ton eine andere Tonhöbe hatte als die anderen — im allgemeinen war er höher, doch kamen auch Fälle vor, wo er tiefer war. Bei den Hauptversuchen wurde dies sehr genau beobachtet, und hier fanden sich auch einige Ausnahmen. Bei den Gruppen nämlich, die an den Grenzen der Dauer lagen, waren alle Töne gleich hoch, einmal bei 6500 σ, einmal bei 5200 σ. Ebenso war es, wenn blofse Regelmäfsigkeit vorlag, mochte sie gruppiert sein oder nicht.

Bei anderen Versuchspersonen kam aufser dem Zählen noch vor, dafs sie summten, oder ticktack sagten. Zwei Versuchspersonen, Herr He. und Herr M. klopften auch noch zuweilen zum Takte. Herr He. tat dies immer wenn es komplizierter wurde, so wenn er die Instruktion hatte, sich auf den Strich zu konzentrieren; es erleichterte ihm die Auffassung erheblich, wenn es sie nicht überhaupt erst möglich machte.

Ganz besonders interessant sind aber 3 Fälle, in denen eine optische Repräsentation vorhanden war, resp. die optischen Empfindungen als Repräsentation genügten. Im ersten Fall, bei Herrn W., war die optische Repräsentation an das Zählen geknüpft.

Er sah Scheibe 2, mit der vierten Geschwindigkeit, bildete Viergruppen mit Betonung auf dem ersten Glied. Hier war nun, nach seiner Aussage, die Betonung dadurch gegeben, dafs der erste Strich perspektivisch zurücktrat und dadurch kleiner wurde.

Hier liegt zweifellos schon eine optische Gruppierung der Eindrücke entsprechend der motorischen und akustischen vor.

Was auf motorischem Gebiete die Zahlen, auf akustischem Gebiete die verschieden hohen Töne sind, das sind auf optischem verschiedene Raumpunkte. Ich habe daher diese Erscheinung hier dargestellt und nicht in dem später behandelten Abschnitt über Täuschungen, in dem sonst gerade das kleiner und gröfser Erscheinen vorkommt.

Der zweite Fall stammt von Fräulein G.

Bei Tempo 1824 σ gab sie an, es wäre ein 3teiliger Rhythmus mit Betonung auf dem letzten Gliede. Vorstellungsmäfsig seien 3 Töne dagewesen, etwa d d fis. „Aufserdem noch ein ganz vages optisches Bild, als wenn beim Übergang vom zweiten zum dritten Ton irgend etwas in die Höhe ginge.“ Also auch hier visuelle Vorstellungen verbunden mit andersartigen, diesmal akustischen.

Der dritte Fall liegt in 2 Angaben von Fräulein K.

Bei Tempo 395 σ — vorausgegangen am selben Tage war nur ein Versuch mit 237 σ — gab sie an: „Diesmal war es Rhythmus. Ich wufste dies sofort und zählte gleichzeitig 1 2 3 4, sehr schnell. Nachher zählte ich nicht mehr, wufste aber doch noch, dafs es Rhythmus war. Hier wird es den Lichtern angesehen. Ich sehe, dafs immer 4 Lichterscheinungen zusammengehören und dafs immer die vierte Lichterscheinung einen Akzent trägt, es ist nicht heller, aber nachdrücklicher ... darin liegt der Rhythmus.“ Beim nächsten Versuch — Tempo 460 σ — gab sie an: „Es war wieder rhythmisch, 1 2 ... Bald aufgehört zu zählen, da es nicht nötig ist. Das Zählen macht für den Eindruck gar keinen Unterschied, es ist blofs eine Gedächtnisstütze.“

Hier kann also die motorische Repräsentation ganz fehlen, der Rhythmus wird durch die optische Empfindung direkt ausgelöst. In den folgenden Teilen der Arbeit werden wir noch häufig auf ähnliche Erscheinungen stofsen.

Der optische Rhythmus steht also durchaus nicht etwa schlechter da als der akustische, d. h. abhängiger von phänomenologischen Vorstellungen anderer Qualität. Leider finden sich nirgends spezifizierte Angaben hierüber. Aus den wiedergegebenen Protokollen Boltons und Miners ist aber zu ersehen, dafs durchweg eine Repräsentation vorhanden war. Leider sind auch die Protokolle in diesem Punkt nicht immer sehr durchsichtig. Meistens wurde wie bei uns gezählt, doch kam auch einmal als Hilfe eine rein optisch motorische Vorstellung, nämlich die des schwingenden Pendels.

D. Die Entwicklung des Rhythmuserlebnisses beim Beobachten der Reihe.

Wir haben im vorigen Abschnitte gewisse mit dem Rhythmuserlebnis verbundene sinnliche Vorstellungen besprochen und wollen in diesem untersuchen, wie sich genetisch diese zum Erlebnis selbst verhalten. Wenn man ganz oberflächlich zusieht, so scheint es zunächst, als ob Rhythmuserlebnis und Zählen oder die verschiedenen anderen Arten des Vorstellungsverlaufes zusammenfielen, da sie beständig zusammen auftreten. Dem steht aber schon die Angabe entgegen, die wir zum Schlufs des vorigen Abschnittes angeführt haben. Aber auch sonst zeigen sich bei genauer Beobachtung deutliche Unterschiede, die auf zeitlicher Trennung beruhen. Das vorhandene Material stammt wieder zum allergröfsten Teil aus den Hauptversuchen, und zwar speziell aus dem Winter 1907/08. Ein Fall aus den Vorversuchen und einer aus dem Winter 1906/07 stehen aufserdem zur Verfügung.

Überblicken wir unser Material, so findet sich in den allermeisten Fällen, dafs tatsächlich Rhythmuseindruck und Zählen gleichzeitig waren. Dies geht sogar sehr weit. In 2 Fällen, bei Herrn B. und Miss M. (s. o. S. 20, S. 22) ist zuerst der Eindruck der Unordnung vorhanden, aus dem sich dann der Rhythmuseindruck gleichzeitig mit dem Zählen löst. Aber auch sonst gehen die meisten Aussagen nach dieser Richtung: es soll aber schon an dieser Stelle erwähnt werden, dafs es sich bei allen subjektiven Rhythmisierungen nie um Gruppen handelt, die mehr als 4 Glieder haben; hierauf werden wir uns bei späterer Gelegenheit zu beziehen haben. Immerhin kamen aber auch hier Fälle vor, die einen anderen Verlauf aufwiesen:

Fräulein K. hatte eine Reihe in Tempo 1463 σ gesehen und diese so rhythmisiert, dafs die Pause mit zur Gruppe gehörte (s. o. S. 32). Dann sah sie eine Reihe im Tempo 1028 σ. Hier gab sie an: „Gleich zuerst wufste ich, dafs es Rhythmus ist, habe auch gleich gezählt und zwar zunächst wie das vorige Mal. Dann aber sah ich, dafs das nicht pafste und zählte nun die Lichterscheinungen. ...“

Wenn hier auch noch Rhythmuserlebnis und Zählen gleichzeitig auftreten, so sind sie hier doch schon zu trennen. Das Zählen ist noch eine Nachwirkung des vorigen Versuchs, es pafst auch tatsächlich gar nicht auf den deutlich vorhandenen Takteindruck, mit dem es also nicht identisch sein kann. Ferner sind die oben (S. 32) ausführlich zitierten Versuche, in denen

Schwanken zwischen Regelmäfsigkeit und Rhythmus eintrat, hier heranzuziehen. Einmal wurde die Regelmäfsigkeit sofort bemerkt und dann gezählt, dann baute sich plötzlich auf diesen Eindruck der Regelmäfsigkeit der Eindruck des Rhythmus auf, dem das Zählen erst folgte.

Auch eine der hierher fallenden Aussagen des Herrn L. haben wir schon (S. 30) angeführt. Hier trat das Rhythmuserlebnis vor dem Zählen auf, doch wurde durch das Zählen aus der Einsgruppe eine Zweigruppe. Beim darauf folgenden Versuch — Tempo 795 σ — war seine Angabe ganz ähnlich. Auch hier war erst Takteindruck da, dann Mitzählen, das in Viergruppen erfolgte. Aber auch hier ist Versuchsperson nicht sicher, ob der Takt vor dem Zählen mit dem des Zählens identisch war.

Auch Herr M. lieferte einen solchen Fall. Bei Tempo 725 σ gab er an, „der Eindruck, dafs Takt ist, kam schon vor dem Zählen"; es handelte sich um eine Zweigruppe. Noch eine Beobachtung soll hier erwähnt werden. Herr G. hatte beim zweiten Versuch — Tempo 506 σ — ausgeprägten Rhythmus mit Pause nach dem letzten Glied. Er wollte feststellen, ob die Pause objektiv begründet sei und zählte daher willkürlich in verschiedenen Gruppen, dabei richtete sich die Pause nach dem Zählen. Da ihn dies sehr verwunderte, hörte er ganz auf zu zählen und hielt den Atem an. „Da merkte ich, dafs die Lichterscheinungen gleichmäfsig waren. Mir schien es dabei, als ob sie gar nichts mit meinem Ich zu tun hätten, als ob sie davon isoliert wären. Sie haben aber doch hervorgerufen, dafs ich den Takt fühlte, aber es war keine Beziehung zwischen mir und dem Takt."

Also auch hier ist noch Takt vorhanden ohne begleitende Vorstellung, aber es erhellt gleichzeitig, welche grofse Bedeutung diese Vorstellungen für den Rhythmuseindruck haben.

Aus dem Gesagten geht schon hervor, dafs das Rhythmuserlebnis mit den sinnlichen Vorstellungen, die es begleiten, nicht identisch sein kann, da bei der Entstehung häufig Trennung der beiden zu beobachten war. Näher werden wir auf die hier obwaltenden Verhältnisse erst viel später eingehen können, wenn wir alles vorliegende Material besprochen haben.

E. Die Pause und ihre Bedeutung für den Rhythmus.

Es ist jetzt Zeit, etwas näher auf die Struktur der Elemente einzugehen, die den Rhythmus bilden. Im nächsten Abschnitt sollen ausführlich alle die Abweichungen behandelt werden, die die Vorstellungsreihe von der Reizreihe aufweist. In diesem befassen wir uns speziell mit dem, was psychisch zwischen zwei Rhythmusgruppen liegt, und was wir kurz mit Gruppenpause oder auch Pause bezeichnen wollen, gleichviel ob eine solche als

objektiv vorhanden erschien oder nicht. Man könnte die Frage zunächst so stellen: Sind bei einer objektiv gleichförmigen Reihe, die mit spezifischer Gruppenbildung rhythmisiert wird, alle Intervalle zwischen den einzelnen Gliedern gleich, oder nicht? In diesem Abschnitt fragen wir, wie eben auseinandergesetzt, nur nach der Gleichheit für das psychische Erlebnis, und werden dann auch noch zusehen, was die Pause bei den Rhythmen ohne spezifische Gruppenbildung und bei bloſser Regelmäſsigkeit bedeutet. Das Material zur Bearbeitung dieser Frage stammt allein aus den Hauptversuchen des Winters 1907/08.

Als ganz allgemeine Antwort auf unsere eben präzisierte Frage können wir folgendes sagen: Während die Zeitintervalle zwischen den Reizen innerhalb einer Gruppe gar nicht eigentlich ins Bewuſstsein traten, so macht die Gruppenpause hiervon eine deutliche Ausnahme. Sie ist ein Nichts, eine Kluft.

Die Angaben der Versuchspersonen stimmen darin durchaus überein So sagt Herr G. — Tempo 596 σ —: „Die Pause war eine Kluft, und gehört weder zum alten noch zum neuen Takt. In der Pause war, glaube ich, gar nichts im Bewuſstsein.“ Herr M. sagte einmal — Tempo 1200 σ: „Die Pause nach 2“ — er bildete Zweigruppen — „bedeutet einen schärferen Einschnitt, eine gröſsere Markierung. In ihr ist nichts im Bewuſstsein.“ Analoges findet sich bei den anderen Versuchspersonen. Manche geben aber noch an, daſs sie in der Pause schon das nächste erwarten; z. B. sagte Herr Kɛ. — Tempo 455 σ —: „Während der Pause Erwartung, daſs ich wieder würde zählen können. ... Die Pause war ein Nichts, eine Kluft.“ Ähnlich äuſserte sich Herr L. Diese Aussage ist so zu verstehen, daſs phänomenologisch eine Leere im Bewuſstsein ist und deutlich bemerkt wird, daher weiſs die Versuchsperson, daſs jetzt wieder die Gruppe von neuem los geht. Dies Wissen tritt nach der Aussage des Herrn L. bei ausgeprägtem Rhythmus ein. Wir haben aber schon einen Fall zitiert, in dem die Versuchsperson an dem Vorhandensein der Pause das Bestehen des Rhythmus erkannte, und zwar bei Herrn L. (s. o. S. 30).

Es könnte dies leicht dazu führen, die Bedeutung der Pause für den Rhythmus zu überschätzen, indem man meint, die Pause sei das, was wirklich den Rhythmus ausmache. Dem stehen 2 Fälle schroff entgegen. Der erste stammt von Fräulein K. Auch sie hat einmal an der Pause das Rhythmuserlebnis erkannt. Bei Tempo 770 σ sagte sie: „Ich nenne es deshalb rhythmisch, weil die Pause wieder nichts war. Die Pause war nicht das Rhythmus bildende Element.“ Sie fügte dann die auf S. 34 zitierte Begründung warum sie es Rhythmus nennt hinzu, und betont auch wiederholt, daſs nicht die Pause, sondern der Akzent

den Rhythmus schaffe. Der andere hierher gehörige Fall liegt in den Angaben des Herrn Ke. Zu der eben zitierten Angabe fügte er hinzu: „der Takt wurde durch das hellere Licht gebildet". — Versuchsperson hatte Dreigruppen gebildet, dabei war das erste Licht heller erschienen, und nach dem dritten eine Pause. Der Rhythmus wurde demnach nicht durch die Pause, sondern durch den Akzent geschaffen.

Auch die Bedeutung der Pause bei bloſser Regelmäſsigkeit haben wir schon gestreift (vgl. Fräulein K.s Aussagen S. 32). Hier ist die Pause ein ebenso wahrgenommenes Element wie das Licht, und alle Pausen sind gleichwertig. Daſs das zweite beim Rhythmus nicht der Fall ist, haben wir schon zur Genüge dargetan, für das erste noch einen Beleg:

Bei Tempo 395 *o* bildete Fräulein K. Viergruppen und sagte: „Die Pause nach dem vierten war Nichts, sonst war keine Pause da."

Wahrgenommen ist also bloſs die Taktpause, während die anderen 3 objektiv gleich langen für das Bewuſstsein gar keine Rolle spielen. Auch sonst ist die Aussage interessant, da sie auch wieder betont, daſs nicht die Pause das Rhythmus bildende Moment ist, sondern der Akzent. Ist der Rhythmus schwach ausgeprägt, so drängt sich auch die Pause mehr in den Vordergrund des Bewuſstseins, vgl. S. 32. Fräulein K.s Angaben. Was für den Rhythmus mit spezifischer Gruppenbildung gilt, gilt auch für Rhythmus ohne solche. Auch hier ist die Pause deutlich nichts, der Akzent schafft den Rhythmus; so stammten einige unserer Zitate von solchen Reihen.

Endlich müssen wir noch den auch schon auf S. 32 teilweise zitierten Versuch berücksichtigen, in dem die Pause mit zur rhythmischen Gruppe gehört. Hier gab Versuchsperson an, daſs es ganz ohne Pause sei. „Das Nichts fiel völlig fort."

Als Resultat dieser Beobachtung ergibt sich also für uns folgendes: Die Pause ist ein Merkmal des Rhythmus, doch kann sie nur als Proprium nicht als wesentliches Merkmal aufgefaſst werden. Sie wird im Bewuſstsein deutlich als Nichts wahrgenommen, dabei tritt zuweilen, besonders bei stark ausgeprägten Rhythmen die Erwartung des Kommenden ein. Die Pause ist aber nicht das Rhythmus schaffende Element, kann sie ja sogar in einzelnen Fällen ganz fehlen.

F. Täuschungen.

In diesem Abschnitte besprechen wir die Veränderungen, die die subjektiv rhythmische Reihe gegenüber der objektiv vorhandenen gleichmäfsigen aufweist. Der Name Täuschung ist aus Gründen der Korrespondenz mit den räumlichen Erscheinungen gewählt. Wir können zwei verschiedene Arten von Erscheinungen unterscheiden, die unter diese Klasse fallen, einmal solche Täuschungen, die für die Gruppenbildung charakteristisch sind, und dann solche, die den ganzen Ablauf der Reihe betreffen. Die erste Art, als die interessantere möge voranstehen.

I. Täuschungen, die für die Gruppenbildung charakteristisch sind.

Die hierher gehörenden Erscheinungen sind zum grofsen Teil schon ausführlich beschrieben,[1] zum Teil sogar schon quantitativ untersucht worden,[2] so dafs wir uns hier kürzer fassen können. Immerhin ist es interessant, auf die Analogien hinzuweisen, die hier zwischen optischen und akustischen Rhythmen bestehen.

1. Die Verlängerung der Pausen nach den Gruppen.

Wir haben im vorigen Abschnitt zur Genüge ausgeführt, wie sich die Gruppenpause von den übrigen als psychisches Erlebnis abzeichnet. Es genügt an dieser Stelle hinzuzufügen, dafs diese gesteigerte Bedeutung mit einer zeitlichen Verlängerung parallel ging. Diese Täuschung trat fast durchweg ein und war sehr auffällig. Selbst wenn die Versuchspersonen untersuchen wollten, ob die Pause wirklich objektiv begründet wäre, und deshalb willkürlich andere Gruppen bildeten, konnte es vorkommen, dafs auch noch diese neuen Gruppen durch eine Pause voneinander getrennt waren, wie in dem auf S. 42 zitierten Falle. Analoge Angaben finden sich bei Bolton.

2. Die Veränderungen an dem betonten Reiz.

Auch in diesem Punkte ist die Analogie mit akustischen Reihen eine vollkommene. Die Veränderung kann eine zweifache sein. Einmal kann die Qualität des Reizes, dann sein Zeitwert

---

[1] Vgl. E. Meumann a. a. O., Th. Bolton a. a. O., J. B. Miner a. a. O.

[2] Vgl. Mac Dougall, The Structure of Simple Rhythm Forms. *Psychol. Rev.*, Mon. Sup. 4.

verändert sein. Beides kam vor und zwar sowohl bei den Vorwie bei den Hauptversuchen.

a) Die Veränderung der Qualität des betonten Reizes.

Aus den Vorversuchen fällt ein Fall hierher. Herr W. gab bei seinem ersten, schon oben S. 20 zitierten Versuche an: „Der betonte, 1, war kleiner, der unbetonte, 2, gröfser.“ Ähnliches werden wir im nächsten Paragraphen wieder antreffen. Hier ist also eine wirkliche Veränderung in der Gestalt des Reizes eingetreten und zwar ganz ohne räumliche Lokalisation wie in dem oben S. 39 besprochenen Beispiele, so dafs wir berechtigt sind, diesen Fall an dieser Stelle unterzubringen. Die Veränderung der Gestalt des Striches in den Vorversuchen, entsprach einer Veränderung der Helligkeit bei den Hauptversuchen. Eine solche trat sehr häufig ein, so, dafs das betonte Licht heller erschien als die anderen. Angaben hierüber finden sich bei Miss G., den Herren Ke. und L. und Fräulein W. Allerdings merkte die Versuchsperson häufig, bei besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit, dafs dieser Unterschied objektiv nicht vorhanden sei. Analoges tritt jedoch auch bei Schallreihen auf.

b) Die Veränderung des Zeitwertes des betonten Reizes.

Diese Erscheinung wurde von 2 Versuchspersonen angegeben. Bei den Vorversuchen von Herrn W., bei den Hauptversuchen von Fräulein K. (vgl. S. 34). Es handelt sich natürlich immer um eine Verlängerung der Dauer.

Treten die eben beschriebenen Täuschungen auch sehr häufig auf, so geht es doch nicht an, sie mit dem Rhythmuserlebnis schlechthin zu identifizieren, wie es Miner (a. a. O.) tut. Näher hierauf können wir natürlich erst im letzten Teil der Arbeit eingehen.

II. Täuschungen, die den ganzen Ablauf der Reihen betreffen.

Unter diesen Gesichtspunkt fallen Täuschungen in bezug auf das Tempo. Es kam nämlich vor, dafs während des Versuches sich das Tempo zu ändern schien. Eine Beschleunigung wurde angegeben von Dr. J., Fräulein K. und Herrn M., eine

Verlangsamung von Fräulein G. und Herrn L.; die Tempi, bei denen der Eindruck der Beschleunigung eintrat, waren schneller als die, in denen sich das entgegengesetzte Phänomen zeigte, 200 σ, 367 σ, 455 σ, gegen 910 σ und 778 σ. Auffallend ist ferner, dafs nur in zwei von diesen Fällen subjektive Rhythmisierung eingetreten war, bei Herrn M. 455 σ und Fräulein G. 910 σ; in den übrigen Fällen handelt es sich um blofse Regelmäfsigkeit.[1]

Auch solche Angaben finden sich schon bei Bolton.

Schliefslich seien noch 2 Fälle angeführt, die zeigen, dafs Tempounterschiede in kleinen Grenzen nicht erkannt werden, wenn es sich um blofse Regelmäfsigkeit handelt. So merkte Fräulein K. den Unterschied der Tempi 1575 und 1440 σ nicht, und Herr M. nannte sogar ein Tempo von 228 σ langsamer als ein solches von 274 σ. Bei Rhythmisierung hatte Herr M. den Unterschied von 454 und 400 σ ganz richtig bemerkt.

G. Faktoren, die die Struktur der Gruppe bestimmen.

Wenn wir bis jetzt von Gruppen gesprochen haben, so haben wir allein ihre Gröfse berücksichtigt. Es lassen sich an den Gruppen aber verschiedene Merkmale unterscheiden, und wir wollen jetzt zusehen, wie sich diese zueinander verhalten. Dies reiht sich in eine allgemeine Betrachtung ein, die darauf ausgeht, überhaupt möglichst viele der Faktoren herauszufinden, die einen bestimmenden Einfluſs auf die Struktur der Gruppe haben.

Die folgenden Eigenschaften sind auseinanderzuhalten. 1. Die Gröfse der Gruppe, d. h. die Anzahl der Glieder, aus denen sie besteht; 2. das Tempo in dem die Reihe fortschreitet; 3. die Dauer der Gruppe, als Produkt aus Gröfse und Tempo, und 4. die Art, je nachdem der Akzent am Anfang oder am Ende steht oder gar überhaupt fraglich ist. Hiernach unterscheiden wir fallenden, steigenden und fraglichen Takt. Zunächst besprechen wir allgemeinere Faktoren, die auf eine oder mehrere dieser Eigenschaften Einfluſs haben, dann den Einfluſs den diese Faktoren aufeinander ausüben.

---

[1] Bei Herrn L. — Tempo 778 σ — kann ich eine Erklärung des Phänomens geben. Er sah, dafs ich irgendeine Bewegung ausführte und glaubte, ich hätte gehemmt, worauf dann das Phänomen bei ihm eintrat.

I. Individuelle Unterschiede.

Man darf durchaus nicht annehmen, dafs bei gleichem Tempo die Struktur der Gruppe eindeutig bestimmt ist. Vielmehr gibt es mehrere Faktoren, die hier mitbestimmend wirken. Zunächst treten erhebliche Unterschiede bei den verschiedenen Versuchspersonen auf. Es gibt einmal solche, die auf jeden neuen Versuch ganz oder doch fast unbeeinflufst reagieren, als ob es der erste Versuch wäre, und solche die schwer aus der einmal eingeschlagenen Bahn herauszubringen sind, die ersten sind Systemen mit schwachen Eigenschwingungen und starker Dämpfung, die letzten solchen mit starker Eigenschwingung und schwacher Dämpfung zu vergleichen. Diese Eigentümlichkeit soll aber erst im nächsten Absatze näher besprochen werden. Dann aber haben die verschiedenen Versuchspersonen z. T. auch stark ausgeprägte rhythmische Gewohnheiten, sei es, dafs sie diese durch eingehende Beschäftigung mit Musikstücken erworben haben, sei es, dafs schon angeborene Dispositionen vorliegen. So bildete z. B. Fräulein G. bei den Hauptversuchen keine einzige Zweigruppe, auch kam bei ihr aufser einem fraglichen nur steigender Takt vor. Bei den Vorversuchen ist es etwas anders. Dort treten hauptsächlich Zweigruppen auf, doch sind sie dann durch die Verschiedenheit von Strich und Hintergrund hervorgerufen und beharren, auch wenn dann die Striche oder die Pausen allein zusammengefafst werden, nach dem allgemeinen Habitus der Versuchsperson. Ferner war sie, wie schon oben erwähnt, die einzige, die exzessiv lange Gruppen bildete, wobei es besonders merkwürdig ist, dafs das für sie angenehmste Tempo ein schnelleres ist als für die meisten anderen Versuchspersonen.

Fräulein K. rhythmisierte einmal fallend, gegen fünfmal steigend; für sie ist die grofse Zahl der Einsgruppen besonders charakteristisch — die Einsgruppen werden in den Gesamtresultaten zu den fraglichen Rhythmen der Art nach gezogen. — Herr L. bildete keine steigenden und keine Dreigruppen, Herr Ke. und Herr M. keine Viergruppen. Fräulein W. rhythmisierte nur ein einziges Mal subjektiv, in den beiden Reihen zur Bestimmung der Grenzen tat sie es kein einziges Mal. Auch Herr Ke. rhythmisierte sehr selten (zweimal). Diese Beispiele mögen genügen. Sie stammen von den Versuchspersonen, die mir das reichste Material lieferten. Auf die Vorversuche näher einzugehen

scheint nicht ratsam, da dort noch andere Faktoren mitbestimmend waren, die unsere Untersuchung nur komplizieren, zumal da das geringe Material einigermafsen sichere Schlüsse doch nicht zuläfst.

II. Perseveration.

Wir haben schon im vorigen Abschnitte angedeutet, dafs es für die Struktur einer Gruppe nicht immer gleichgültig gewesen ist, was für Gruppen vorangegangen sind.[1] Es stellen sich nämlich starke Perseverationstendenzen ein, die wir jetzt im näheren beschreiben wollen. Besonders charakteristisch sind 2 Versuchspersonen, Fräulein G. und Herr M.

Fräulein G. rhythmisierte zum ersten Male bei einem Tempo von 749 σ und zwar in Viergruppen. Diese behielt sie dann auch in den nächsten 3 Versuchen — 910 σ, 1438 σ, 1743 σ bei, obwohl, wie wir oben des näheren besprochen haben, beim vorletzten Versuch eigentlich schon Rhythmus ohne spezifische Gruppenbildung und beim letzten überhaupt nur noch Regelmäfsigkeit vorlag. Ganz typisch ist auch ihr Verhalten bei den beiden systematischen Reihen. Die erste begann mit Tempo 2176 σ. Hier bildet sie sofort Dreigruppen und behielt diese bis zum Schlufs — 324 σ — bei. Bei der umgekehrten Reihe fing sie beim zweiten Versuch — Tempo 367 σ — an zu rhythmisieren, und zwar in Viergruppen, die sie auch bis zum Schlufs — 1569 σ — nicht änderte. Ganz ähnliches Verhalten zeigte Herr M.; er bildete in einer Reihe von 1200 σ bis 307 σ unausgesetzt Zweigruppen. Zeigt auch keine andere Versuchsperson diese Erscheinung in so starkem Grade, so finden sich doch noch manche Angaben über Einwirkung des letzten Versuches auf den gerade angestellten. Herr Ke. zählte bei Tempo 2433 σ in der Pause 1 2 3. Beim nächsten Versuche — Tempo 1575 σ — gab er an: „Ich sah die Lichter wie das vorige Mal, und unter dem Einflufs des vorigen Males zählte ich wieder 1 2 3 zwischen den Lichtern. Dann schien aber das Licht in gleichen Zwischenräumen zu folgen, so dafs das taktmäfsige von den Lichtern auszugehen schien." Später trat etwas Ähnliches ein. Versuchsperson bildete bei dem Tempo von 455 σ Dreigruppen. Beim nächsten Versuche — 400 σ — gab sie an: „Ich sah das Licht aufleuchten, und es summte mir im Kopf der 3 Takt; — das Summen bedeutet nichts Akustisches —. Das wollte ich auf die Lichter anwenden, es ging aber nicht. Statt dessen war es mir, als wenn ich 1 2 zählen könnte. Das ging aber auch nicht, es war blofs regelmäfsig." Diese beiden Fälle sind besonders interessant, weil hier die Perseveration zwar vorhanden, aber nicht stark genug war, den unmittelbaren Eindruck zu unterdrücken. Ganz analog ist eine Aussage von Fräulein K., die wir S. 33 zitiert haben.

Perseveration gibt sich auch dadurch zu erkennen, dafs am Ende einer Versuchsreihe noch bei einem Tempo rhythmisiert

[1] Auch Bolton erwähnt gelegentlich solche Beobachtungen.

wird, bei dem dies am Anfang einer Versuchsreihe nicht mehr der Fall ist.

Das deutlichste Beispiel hierfür liefert Herr L. Bei Tempo 547 σ hatte sich bei ihm ein 2 Takt statuiert, der auch noch verharrte, als das Tempo schon bis auf 282 σ herabgegangen war — hier trat allerdings nach einiger Zeit die Tendenz auf, die Zweigruppen noch zu einer Viergruppe zu vereinigen. Am nächsten Tage bot ich als erste eine Reihe im Tempo 283 σ und erhielt hier keine Rhythmisierung.

Endlich kann die Perseverationstendenz auch so wirken, dafs, wenn bei einem Versuch einmal in irgendeiner Weise rhythmisiert worden ist, alles andersartige rhythmisieren erschwert und leicht durch ein Zurückfallen in den ursprünglichen Takt unterbrochen wird.

Herr B., der bei Scheibe 1 3 Takt mit deutlichen Gruppenpausen hatte, wollte kontrollieren, ob die Pause auch objektiv vorhanden sei und zählte deshalb in Viergruppen, wobei die Pause verschwand, „doch war dies nicht leicht, und sobald ich die Aufmerksamkeit weniger stark konzentrierte, trat wieder Dreirhythmus ein". Herr N. fafste bei Scheibe 1 Geschwindigkeit 3 die Striche zu fallenden Zweigruppen zusammen. Er nahm sich dann vor, ohne Betonung fortlaufend zu zählen, „merkte aber, dafs er doch jeden zweiten unwillkürlich betonte".

Hierher gehört auch noch eine sehr eigentümliche Angabe von Miss G. Bei Tempo 1200 σ gab sie an ... „Der Rhythmus kam und rief sofort die Erinnerung an Chopins Trauermarsch wach, war aber zuerst in den Lichtern". — Chopins Trauermarsch war für sie durch Assoziation ungewöhnlich stark unlustbetont. Sie unterdrückte die Erinnerung daher und hatte nun eine andere sehr starke Assoziation: „Ich stand auf einem hohen Kliff und in die weite Ferne blickend, sah ich, wie sich die Wellen an den Felsen brachen. Da sagte ich zu mir: Wie grofs ist es! Als ich dies sagte, hörte ich wieder den Marsch und gerade an der Stelle, wo ich hätte angekommen sein müssen, wenn ich ihn die ganze Zeit weiter gesungen hätte."

Das beigebrachte Material wird genügen, um zu zeigen, wie wichtig auch im Gebiete des Rhythmus die Beharrungserscheinungen sind, die sich in anderen Gebieten als Gedächtnis, Übung, Gewohnheit äufsern.

III. Verteilung der Aufmerksamkeit.

Haben wir im vorangehenden gerade Faktoren besprochen, die ein Aufrechterhalten eines bestimmten Taktes begünstigen, so finden wir, dafs durch eine Verteilung der Aufmerksamkeit die rhythmischen Gruppen verkürzt werden. Dies war am häufigsten bei den Vorversuchen zu beobachten. Wie schon er-

wähnt, rhythmisierten die meisten Versuchspersonen zunächst so, dafs sie nicht die Striche, sondern die Striche und die Pausen zusammenfafsten. Sie wurden dann in einer erneuten Instruktion besonders darauf hingewiesen, sich mehr auf den Strich zu konzentrieren. Da dies für die meisten durchaus keine leichte Aufgabe war, schon deshalb, weil wir nach dem vorangehenden wohl Perseverationstendenzen annehmen müssen, so mufste ein grofser Teil der Aufmerksamkeit auf die Erfüllung der Instruktion gerichtet werden. Dies hatte nun häufig zur Folge, dafs die Gruppen verkürzt wurden.

Miss M., die bei Scheibe 1 Geschwindigkeit 3 von selbst Strich und Pause zu 8 Gruppen zusammengefafst hatte, bildete mit der verschärften Instruktion, obwohl sie sie nicht ausführen konnte, nur Viergruppen. Bei Scheibe 2 Geschwindigkeit 3 wurde unter denselben Umständen aus Viergruppen solche mit nur zwei Gliedern. Dasselbe trat bei Herrn N. ein, nur gelang es ihm wirklich, die Striche zusammenzufassen. Bei Herrn He. wurde dabei aus einem 2Takt eine blofse Regelmäfsigkeit. Hier ist das Resultat nicht eindeutig, da hier die Dauer der Gruppe dieselbe blieb.

Die Hauptversuche liefern nur einen hierher gehörigen Fall. Prof. C. — Tempo 350 σ — rhythmisierte im 4Takt. Er glaubte aber, das Zählen unterdrücken zu müssen. Dabei merkte er eine gewisse Anstrengung den Rhythmus zu unterdrücken. „Trotzdem brach der Rhythmus manchmal durch, und zwar jetzt meistens in Zweigruppen.“ Auch hier war die Aufmerksamkeit geteilt und der Erfolg derselbe wie in den Vorversuchen.

IV. Einflufs der Eigenschaften der Gruppen aufeinander.

Wir hatten 4 verschiedene Merkmale einer Gruppe unterschieden. Um ihre Korrelationen festzustellen, war es erforderlich, jede mit jeder zu kombinieren. Dies ergab insgesamt 6 Tabellen, aus denen die hier mitgeteilten gewonnen sind. In der Literatur finden sich hierher gehörige Angaben nur in bezug auf das Verhältnis von Gröfse und Dauer, resp. Tempo. Bolton und Mac Dougall fanden nämlich, dafs bei Durchschnittswerten die gröfseren Gruppen kürzere Dauer haben als die kleineren, d. h. dafs das Tempo schneller wächst als die Gröfse. Bei unseren Versuchen findet sich das nicht bestätigt. Nach der ganzen Anlage hat es hier keinen Sinn, Durchschnittswerte für die einzelnen Gruppen zu bilden. Eine andere Methode soll es für uns verdeutlichen. In Tabelle III ist in Prozenten angegeben, wie oft jede Gruppe bei der betr. Dauer vorkam.

Tabelle III.

% der Gruppen bei der Dauer.

	5600	3500	2200	1600	1100	650
1	—	—	—	12,5	12,5	25
2	—	—	25	25	56,3	50
3	40	20	37,5	37,5	12,5	25
4	60	80	37,5	25	18,7	—

Träfe die eben erwähnte Behauptung zu, dann müfsten bei der längsten Dauer die Zweigruppen die höchsten Zahlen aufweisen, bei der kürzesten die Viergruppen. Das Umgekehrte ist der Fall. Gerade die Zweigruppe haben den gröfsten Anteil an den kurzen Zeiten, die Viergruppen an den langen. Ähnlich ist es, wenn wir dasselbe auf Vergleich von Tempo und Gröfse anwenden, wie es in Tabelle IV geschehen ist. Hier stehen oben die Tempi statt der Dauer, sonst sind die Zahlen ganz analog

Tabelle IV.

% der Gruppen bei den Tempi.

	2400	1800	1400	1100	750	600	500	400	300	200
1	—	—	33,3	25	23,1	—	—	—	—	—
2	—	—	16,7	75	23,1	37,5	63,6	12,5	25	—
3	100	100	—	—	23,1	25	36,4	25	25	100
4	—	—	50	—	30,7	37,5	—	62,5	50	—

Hier verschieben sich die Verhältnisse ein wenig. Den gröfsten Wert bei der gröfsten Geschwindigkeit haben die Dreigruppen, die hier überhaupt allein auftreten. Dann kommen die Viergruppen, und dann erst die Zweigruppen. Am Ende der langsamen Tempi hingegen haben aber die Vier- und die Einsgruppen das Übergewicht. Es zeigt sich also, dafs die Wirkung des Tempos nicht durchweg in der Richtung liegt, die Gruppen zu vergröfsern. Die einzelnen Gruppen haben selbst ihren bestimmten Lebhaftigkeitswert,[1] Drei- und Zweigruppen sind leb-

[1] Dieses ist wohl zum grofsen Teil die Ursache davon, dafs Stimmung und Tageszeit auf den Rhythmus bestimmend einwirken.

hafter als Viergruppen und treten daher bei langsamen Tempi nicht so leicht auf. Die Tatsache, dafs bei den langsamsten Tempi nur Dreigruppen vorkamen, widerspricht dem nicht, wenn wir bedenken, dafs diese Resultate allein von Fräulein G. stammen, die eben überhaupt bei sehr langsamen Tempi rhythmisierte. Sehen wir hiervon ab, dann treten die Dreigruppen überhaupt am spätesten auf. Die Einsgruppen treten nur innerhalb einer gewissen Zone auf; bei langsameren Tempis verhältnismäfsig häufiger als bei schnellen.

Entsprechend ergibt sich beim Vergleich von Tempo und Dauer, dafs je langsamer das Tempo ist, um so gröfser die Dauer und umgekehrt.

Betrachten wir jetzt noch das Verhältnis von Gröfse zu Art. Tabelle V veranschaulicht dies. Hier ist der Prozentsatz angegeben, den die betr. Arten an den Gruppen haben. Analog ist in Tabelle VI der Prozentsatz der Gruppen für die betr. Arten.

Tabelle V.

% der Arten bei den Gruppen.

	2	3	4
s	10,5	50	38,9
f	52,8	31,3	17,6
?	36,7	18,7	23,5

Tabelle VI.

% der Gruppen bei den Arten.

	2	3	4
s	10	40	50
f	55,5	27,8	16,7
?	50	21,4	28,6

Es geht daraus hervor, dafs bei Drei- und Viergruppen die steigenden Takte vorwiegen, bei Zweigruppen die fallenden. Bei steigendem Takt finden sich entsprechend am meisten Vier-, am wenigsten Zweigruppen, bei fallendem ist es umgekehrt. Bei den Dreigruppen erreichen die fraglichen Fälle ein Minimum, diese Gruppe scheint demnach die ausgeprägteste, bestimmteste zu sein.

Beim Vergleich von Tempo und Art ergibt sich, dafs das günstigste Tempo für steigenden Takt etwas langsamer ist, als für fallenden Takt. Zur Veranschaulichung dient Tabelle VII, in der angegeben ist, wie sich prozentualiter die Arten auf die einzelnen Tempi verteilen.

Tabelle VII.

Prozent der Arten bei den Tempi.

	2400	1800	1400	1100	750	600	500	400	300	200
s	5	5	10	—	20	20	15	15	10	—
f	—	—	—	11,1	11,1	22,2	27,8	16,7	5,6	5,6
?	—	—	20	10	35	—	15	10	5	5

Es scheint demnach der fallende Rhythmus der lebhaftere zu sein, was sehr gut damit übereinstimmt, dafs bei ihm vorwiegend Zweigruppen gebildet werden.

Beim Vergleich von Dauer und Art ergibt sich, dafs steigender Takt bei der kürzesten Dauer, fallender bei der längsten nicht vorkommt.

Diese Tabellen sind lediglich den Resultaten der Hauptversuche entnommen, da die Vorversuche aus den schon erwähnten Gründen für eine quantitative Auswertung nicht zu verwenden waren.

Es ergab sich also, dafs die Zweigruppe die lebhafteste, die Dreigruppe die stabilste Form ist, und dafs dadurch das Prinzip des Wachsens der Gruppen mit gröfserer Geschwindigkeit, wie es bis jetzt aufgestellt war, durchbrochen wird. Daraus folgt dann, dafs grofsen Geschwindigkeiten kleine Dauer entsprach und umgekehrt.

Sehen wir jetzt noch zu, wie oft die verschiedenen Gröfsen und Arten überhaupt vorkommen. Tabelle VIII gibt die absoluten Zahlen für die Gröfsen, Tabelle IX für die Arten.

Tabelle VIII.

Vorkommen der Gruppengröfsen.

Gröfse	1	2	3	4
Vorkommen	6	19	16	17

Tabelle IX.

Vorkommen der Taktarten.

s	f	?	Art
20	18	20	Vorkommen

Es zeigt sich demnach, dafs Zweigruppen zwar am häufigsten gebildet werden, dafs jedoch die Drei- und Viergruppen nicht weit zurückstehen. Analog ist es für steigenden, fallenden, fraglichen Takt.

Das Vorkommen der verschiedenen Tempi und Dauern haben wir schon oben dargelegt, vgl. Tab. I und II, S. 36, 37.

H. Assoziationen. Gefühlsbetonung.

Wir haben im vorangehenden die wesentlichen Tatsachen der subjektiven Rhythmisierung besprochen und es bleiben nur noch zwei Punkte übrig, die aber Begleiterscheinungen des eigentlichen Erlebnisses sind. Beide können wir in wenigen Worten erledigen. Assoziationen treten in den meisten Fällen nicht auf, wenn wir die Erscheinungen nicht hierher rechnen, die wir in Abschnitt C besprochen haben. Trotzdem kam es auch, wie wir bereits gesehen haben, häufig genug vor, dafs sehr starke Assoziationen sich aufdrängten. Wir fanden Assoziationen an bestimmte Melodien — Mendelssohns Spinner-Lied, Chopins Trauermarsch — dann zeigten sich vielfach Bewegungsassoziationen, an tanzen, an sich brechende Wellen, an ein schwingendes Pendel. Unter Umständen konnten ganze Situationen vorstellungsmäfsig auftreten, wie bei Miss G., wo sich sogar Geruchs- und Temperaturvorstellungen einstellten. Solche extremen Fälle sind jedoch äufserst selten, im allgemeinen haben die Assoziationen keinen wahrnehmbaren Einfluſs auf den Verlauf des Versuches ausgeübt. Über den zweiten Punkt ist zu sagen, dafs das Rhythmuserlebnis meist sehr schwach lustbetont ist, so schwach, dafs die meisten Angaben lauten: indifferent. Erst wenn lange kein Rhythmus, sondern bloſse Regelmäfsigkeit kam, sehnte sich die Versuchsperson nach Rhythmus zurück und merkte dann, dafs er doch angenehm sei. Zuweilen traten sehr starke Gefühlsreaktionen ein, diese waren dann aber ausnahmlos durch die Assoziationen bedingt.

§ 3. Die Rhythmisierung objektiv rhythmischer Reihen.

Wir haben in § 2 ausführlich besprochen, wie sich das Rhythmuserlebnis darstellt, das durch objektiv gleichmäfsige Reihen hervorgerufen wird. Jetzt wenden wir uns den Vorgängen zu, die eintreten, wenn dem Beobachter schon objektiv rhythmische Reihen geboten werden. Hiermit ist die Freiheit der Auffassung natürlich beschränkt. Die Dauer der Gruppe ist zum mindesten festgelegt; sie entspricht im allgemeinen der Dauer der objektiven Periode, kann aber auch ein ganzes Viel-

faches hiervon sein. Zu bemerken ist hier noch einmal, daſs die objektiven Rhythmen sich nur durch Einfügung von Pausen von den gleichmäſsigen Reihen unterscheiden, nicht durch Akzentuierung bestimmter Lichter.

Bei der Anordnung des Materials verfahren wir wie im vorigen Paragraphen, wobei sich natürlich einige kleine Änderungen als wünschenswert herausstellen werden. Dies ermöglicht am besten einen Vergleich der beiden Vorgänge: das Gleichartige kann erkannt, das Ungleichartige herausgesondert werden.

A. Regelmäſsigkeit und Rhythmus.

Wir haben diese Erscheinung im vorigen Paragraphen so ausführlich besprochen, daſs wir sie an dieser Stelle schneller abtun können. Es kam auch bei objektiv rhythmischen Reihen vor, daſs die Regelmäſsigkeit zwar bemerkt wurde, aber doch nicht das Rhythmuserlebnis auslöste. Ja es kam sogar einmal vor, daſs nicht einmal die Regelmäſsigkeit ins Bewuſstsein trat, wie wir es bereits in § 1, S. 26 bei Herrn Ke. zitiert haben. Dies war aber der einzige Fall, in dem gar keine Einwirkung der regelmäſsigen Periode auf das Bewuſstsein zu konstatieren war. Sehr nahe kommt dem schon eine Angabe von Fräulein G. — Kont. 1 3 5, Tempo 460 σ. „Ich hatte den Eindruck von Unregelmäſsigkeit. Trotzdem habe ich unwillkürlich gezählt, 1 2 3 oder 1 2, hatte aber gar kein Gefühl von Takt.“ Wenn auch im Bewuſstsein nichts von Regelmäſsigkeit vorhanden ist, so weist doch das Zählen auf das Entstehen einer solchen hin. Häufiger war es, daſs die Regelmäſsigkeit bemerkt wurde, und doch kein Takterlebnis im Bewuſstsein war.

Einen Fall haben wir auch schon in § 1 auf S. 21 zitiert. Bei Scheibe 3, Geschwindigkeit 2 u. 3 trat dies bei Mr. S. auf. Ähnliches erlebte er bei Scheibe 6, nachdem er zuvor schon einmal den Rhythmuseindruck gehabt hatte. Er gab an: „Die Gruppe ist eine Einheit. Der Strich kommt dreimal zusammen und dann eine lange Pause.“ Um die Dreigruppe zu erkennen, zählte Versuchsperson einmal bis 3. Versuchsperson gab an, den Eindruck der Regelmäſsigkeit gehabt zu haben. Bei Geschwindigkeit 1 trat eine andere Art der Zusammenfassung ein. Es fing mit der langen Pause an und endet mit einem Strich, dazwischen wechselten Strich und Pause einander ab. Auch diese Gruppe hatte noch einen einheitlichen Charakter, aber nicht mehr so wie vorher.

Hier handelt es sich also um das Phänomen der Regelmäfsigkeit mit spezifischer Gruppenbildung, dafs wir auch schon im vorigen Paragraphen angetroffen haben.

Ganz Ähnliches trat einmal bei Fräulein K. auf. Bei Kont. 1 2 4 5, Tempo 184 σ, gab sie an; „Jetzt war es anders" — vorher war eine gleichmäfsige Reihe im Tempo 743 σ als regelmäfsig bezeichnet worden. — „Es war regelmäfsig, aber nicht so, dafs es rhythmisch war, so dafs man z. B. gezählt hätte Die Reize folgten zu schnell." Hier hat die Versuchsperson zweifellos bemerkt, dafs die Regelmäfsigkeit eine andere war, als bei gleichmäfsigen Reihen, wenn sie auch nicht zu einer numerischen Feststellung der Gruppe kam. Deutlicher war die Gruppe bei einem mit Herrn Ke. angestellten Versuche — Kont. 1 2 5 6, Tempo 290 σ —. Er merkte, dafs das Licht immer zweimal hintereinander aufleuchtete, zählte aber nicht, und hatte sicher nicht den Takteindruck. Schliefslich gehört noch eine interessante Angabe des Herrn L. hierher. Bei Kont. 1256, Tempo 285 σ, bemerkte er die Regelmäfsigkeit und zählte ganz unwillkürlich bis 2 mit; auf 2 lag ein schwacher Ton, der jedoch so minimal war, dafs ihn Versuchsperson erst nachträglich bemerkte. Trotzdem war „kein fortgehender Takt, sondern ganz diskrete Teile".

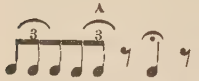
Hier ist die Gruppenbildung nicht nur in der gewöhnlichen Art und Weise vorhanden, sondern sie zeigt sogar ein Merkmal, wenn auch in sehr schwachem Grade, das sonst nur Gruppen innerhalb eines Rhythmus zukommt. Hierauf werden wir später zurückkommen müssen.

Wir trafen also bei objektiv rhythmischen Reihen dieselben Verhältnisse an wie bei gleichmäfsigen; noch deutlicher wurde das Vorhandensein von Regelmäfsigkeit mit spezifischer Gruppenbildung.

B. Die komplizierteren rhythmischen Gruppen.

An dieser Stelle haben wir im vorigen Paragraphen von den zeitlichen Grenzen der Rhythmisierung gehandelt. Hier setzten wir an die Stelle der zeitlichen Grenzen Schwierigkeiten, die durch qualitative Unterschiede der Reihen gebildet wurden. Quantitative Versuche wurden in bezug auf diese Frage nicht gemacht, aber unser Material liefert uns einige nützliche Angaben.

Es gab Versuchspersonen, die auch noch bei den kompliziertesten Gruppen, etwa Kont. 1 2 5 6 7 oder 1 2 3 4 5 7, noch ein ganz klares Rhythmuserlebnis hatten und andere, bei denen schon eine geringere Komplikation genügte um den Eindruck völliger Regellosigkeit hervorzubringen. Aber auch die Beobachter, die noch Rhythmuserlebnis hatten, weisen noch

mancherlei Unterschiede auf, die wir in Abschnitt D ausführlich besprechen werden. Als charakteristisch kann angegeben werden, dafs komplizierte Gruppen durchweg in einfache zerlegt werden. Während nämlich die Anordnung der Kontakte 1 2 3 4 5 7 als  aufgefafst werden konnte, ohne dafs dabei eine deutliche Trennung des letzten von den übrigen auffiel, was dann etwa dem Rhythmus eines Cakewalk entsprechen würde, wurde durchweg der zwischen den Pausen stehende Taktteil streng von den anderen isoliert, und teils vor, teils hinter die anderen gestellt. So entstand auch nicht eigentlich der Eindruck einer Sechsgruppe, wie Fräulein G. ausdrücklich angab. Ähnlich wurden die gebotenen Fünfgruppen in eine Zwei- und eine Drei-Gruppe zerlegt. Dabei blieb immer noch der Eindruck der Einheit für die ganze Gruppe bestehen, wie dies auch Fräulein G. bei ihrer eben erwähnten Aussage ausdrücklich hinzufügte. Häufig genug kam es indes auch vor, dafs, wie schon erwähnt, so kompliziert angeordnete Reize gar nicht mehr den Eindruck des Rhythmus oder der Regelmäfsigkeit hervorriefen.

Herr M. konnte bei Kont. 1 2 4 5, Tempo 294 σ eine bestimmte Regelmäfsigkeit nicht wahrnehmen. „Es kamen 2 Lichter und dann 2 verschiedene Pausen.“ Er wufste also das Schema, in dem sich die Lichter folgten, nur fehlte der darauf aufgebaute Eindruck der Regelmäfsigkeit. Ähnlich war es bei Herrn L. bei Kont. 1 2 3 4 5 7, Tempo 294 σ. Auch er bemerkte eine grofse Unregelmäfsigkeit, in der ihm nur ein alleinstehendes Licht auffiel. Er versuchte auch hier Eins zu zählen, und dann nachher mit dem Zählen fortzufahren, kam auch einige Male bis 5, aber „ohne jeglichen Takt und ohne darüber Gewifsheit zu haben“.

Auch kam es vor, dafs die Regelmäfsigkeit bemerkt wurde, dafs aber doch kein Rhythmus da war, da sich die verschiedenen Gruppen störten, wie bei den in Zwei- und Dreigruppen zerlegten Fünfgruppen. Angaben hierüber stammen von den Herren K., Ke., L.

Noch eine Erscheinung können wir an dieser Stelle erwähnen. Es kam nämlich bei den Vorversuchen einmal vor, dafs eine kompliziertere Gruppe durch gröfsere Geschwindigkeit zu einer einfachen wurde.

Fräulein G. hatte bei Scheibe 5, Geschwindigkeit 1, durch Zusammenfassung von Strichen und Pausen eine Sechsgruppe, mit Betonung auf 1 und 6, wobei allerdings deutlich auch nur 1 als Strich und 6 als Pause

erkannt wurde, während alles übrige ganz unbestimmt war. Bei Geschwindigkeit 2 wurde dann eine Viergruppe daraus mit Ton auf 1 und 4.

Sonst lassen sich die Vorversuche nicht heranziehen, da die verschiedenen Auffassungsmöglichkeiten die Betrachtung irrelevant machen.

C. Die phänomenologische Repräsentation und der Ausdruck des Rhythmus.

Auch in diesem Punkte können wir uns auf das im vorigen Paragraphen Gesagte beziehen. Fast durchweg trat Zählen auf, in einzelnen Fällen auch Summen, dann auch wieder akustische Vorstellungsfolgen bei Fräulein G. und Herrn H. Doch zeigten sich hier einige Erscheinungen, die wir bei der subjektiven Rhythmisierung nicht beobachten konnten. Es traten nämlich bei komplizierteren Gruppen besondere Eigentümlichkeiten in den Vorstellungen auf.

Das einfachste Beispiel bietet Miss M., bei einem Versuch aus den Vorversuchen. Bei Scheibe 3, Geschwindigkeit 4, hatte sie Dreigruppen mit Betonung auf 3. Dabei hatte sie, nach ihrer Angabe, am Ende der Gruppe abwechselnd die Tendenz den Kopf zu heben und zu senken. — Ich konnte während des Versuches deutliche Kofbewegungen der Versuchsperson beobachten. — Hierdurch wurden wieder 2 Dreigruppen zu einer Einheit zusammengefafst.

War in diesem Falle die Zusammenfassung durch motorische Vorstellungen gestützt, so kamen auch Fälle vor, in denen akustische dies bewirkten.

So hatte z. B. Herr G. bei Kont. 1 2 3 5 7, Tempo 309 σ, die Tonfolge c c f f f. Ganz Ähnliches fand sich durchgehend bei Fräulein G.

Noch interessanter ist aber das Auftreten einer optischen Anordnung der komplizierten Gruppen, die einmal auftrat.

Fräulein G. hatte bei Kont. 1 2 4 5 6, Tempo 377 σ, aufser den Tönen d e d d e noch ein ganz vages visuelles Bild und zwar nebeneinander 2 und 3 übereinander befindliche horizontale Striche, weifs auf schwarzem Grunde. Sie gab dazu an: „Mit jedem Lichte kam ein Strich, und doch war das Bewufstsein der ganzen Gestaltqualität immer die Hauptsache. Das Gerüst war immer da, es wurde nur ausgefüllt. In der Pause war die Gestaltqualität dunkler, bei jeder neuen Gruppe mufste sie quasi wieder aufgebaut werden."

Hier haben wir also die Teilung der Fünfgruppe in Zwei- und Dreigruppen nicht nur akustisch, sondern auch optisch verwirklicht.

Schliefslich mag an dieser Stelle noch auf zwei Beobachtungen hingewiesen sein, die sich auf den motorischen Ausdruck des Rhythmus beziehen.

Herr He. bildete bei Scheibe 3, Geschwindigkeit 2, mit verschärfter Instruktion steigende Zweigruppen, die er mit starken Fingerbewegungen begleitete. Dabei sagte er innerlich: Strich Strich. Er gab dann an: „Ich kann die Bewegungen unterdrücken, mufs aber Strich Strich sagen, dabei wird es aber weniger bestimmt als Gruppe.

Miss G., die bei Kont. 1 3 5, Tempo 300 σ fallende Dreigruppen bildete, gab an, dafs sie die starke Neigung fühlte, ihre Arme im Kreise herum zu drehen.

D. Die Entwicklung des rhythmischen Erlebnisses bei Beobachtung der Reihen.

Im vorigen Paragraphen hatten wir an dieser Stelle versucht eine Trennung vorzunehmen zwischen dem Rhythmuserlebnis selber und den begleitenden Vorstellungsreihen, die wir als phänomenologische Repräsentation bezeichnet hatten. An dieser Stelle werden wir dies nach verschiedener Richtung hin fortsetzen.

Wir haben im vorigen Paragraphen darauf hingewiesen, dafs leicht der Schein entstehen kann, als ob der Rhythmus und die begleitenden Vorstellungsreihen dasselbe wäre. Wie weit dies gehen kann, geht daraus hervor, dafs sogar eine Versuchsperson, Herr Ke., diese Angabe machte, obwohl sie durchaus im Wiederspruch mit einer anderen seiner Angaben steht.

Bei Kont. 1 2 3 5 6 7, Tempo 295 σ, hatte er Takteindruck und Zählen gleichzeitig. Dabei meinte er: „Ich würde sagen, Zählen und Takteindruck ist dasselbe.“ Dafs dies einer anderen Angabe derselben Versuchsperson direkt widerspricht, wird gleich gezeigt werden. Die Aussage soll nur zeigen, wie leicht hier der Schein die Wahrheit verdecken kann.

Gehen wir jetzt dazu über, genau zu besprechen, wie sich die Trennung der beiden betrachteten Erscheinungen vollziehen läfst. Auch hier fangen wir mit zeitlicher Trennung an. Eine solche trat in sehr vielen Fällen ein, doch kamen auch Fälle vor, in denen Rhythmus und Repräsentation gleichzeitig auftraten. Es ist nun von Interesse, zuzusehen, ob sich die Rhythmen, bei denen das Rhythmuserlebnis mit der Repräsentation gleichzeitig war, von den anderen in irgendeiner spezifischen Eigenschaft unterscheiden.

Fräulein K. gab bei Kont. 1 2 4 5 6, Tempo 280 σ, an: „Jetzt wufste ich von der dritten Lichterscheinung an, dafs es ein Rhythmus ist, aber erst später konnte ich den Rhythmus durch Zählen fixieren."

Fast wörtlich dasselbe sagte sie bei Kont. 1 2 3 4 5 7, Tempo 292 σ, und bei Kont. 1 2 4 5 6 7, Tempo 264 σ, ähnliches bei Kont. 1—7, Tempo 295 σ. Bei Kont. 1 3, Tempo 240 σ, 1 2 5 6, Tempo 280 σ, 1 3 5, Tempo 519 σ, 1 2 3 5 6 7, Tempo 298 σ, dagegen trat das Rhythmuserlebnis gleichzeitig mit dem Zählen auf.

Es trifft hier also durchgehend zu, dafs bei komplizierteren Gruppen erst der Rhythmuseindruck da war und dann das Zählen, während bei einfachen Gruppen beides gleichzeitig auftrat. Eine Ausnahme hiervon soll gleich besprochen werden.

Ganz Analoges findet sich bei Fräulein W. Bei Kont. 1 3 5 Tempo 583 σ, ist zählen mit dem Rhythmuseindruck gleichzeitig, bei Kont. 1 2 4 5, Tempo 359 σ tritt es erst später auf. Fräulein G. konnte bei Kont. 1 2 4 5 6, Tempo 377 σ noch von Anfang an, mit dem Rhythmuseindruck gleichzeitig, zählen, bei Kont. 1 2 3 4 5 7 ging der Takteindruck voraus. Auch bei den Vorversuchen gab sie dieses durchweg an, so bei Scheibe 3 Geschwindigkeit 2, Scheibe 5 Geschwindigkeit 1, Scheibe 6 Geschwindigkeit 3. Hier sagte Versuchsperson: „Es ist immer so, dafs der Rhythmus schon da ist, bevor gezählt wird, oder ich weifs, was den Rhythmus hervorbringt." Bei den einfacheren subjektiven Rhythmen hatte sie nichts davon angegeben.

Schliefslich mufs noch Dr. J. an dieser Stelle erwähnt werden. Bei Kont. 1 2 3 4 5 7, Tempo 167 σ war der Takteindruck vor dem Zählen da. Bei Kont. 1 3 5, Tempo 328 σ, liegt es nicht ganz so einfach. Hier wufste Versuchsperson vor dem Zählen genau die Natur des Vorgangs, sie bemerkte die Regelmäfsigkeit der Zeitfolge. Aber erst mit dem Zählen trat der Takteindruck hervor.

Bis jetzt war also ausnahmslos bei einfachen Gruppen das Zählen mit dem Eindruck des Taktes simultan, bei komplizierteren folgte es darauf. Jetzt kommen wir zu einigen Fällen, in denen es anders liegt, die aber trotzdem sich ganz zwanglos unter unseren Satz einordnen.

Wir erinnern uns an die Fälle, die wir in § 1 zitiert haben. Bei Fräulein K. (vgl. S. 25), Herrn L. (vgl. S. 25), Herrn Ke. (vgl. S. 26) trat das rhythmische Erlebnis zum ersten Male bei einer objektiv rhythmischen Reihe auf, und zwar bei Kont. 1 3 5 und 1 3, also den einfachsten Gruppen. Trotzdem war hier das Rhythmuserlebnis vor dem Zählen da. Widerspricht dies scheinbar dem eben Gesagten, so läfst es sich doch leicht damit vereinen, wenn man bedenkt, dafs es sich bei diesen Gruppen um ein ganz neues Erlebnis handelte, so dafs zu dem bisher Bekannten mindestens ebensoviel Neues hinzukam, wie durch die

komplizierteren Gruppen zu den einfachen. Die Erklärung ist eine ganz zwanglose und wird durch die Tatsachen gestützt. Die hierher gehörigen Angaben von Fräulein K. und Herrn Ke. haben wir schon zitiert. Für Herrn Ke. geht aber aus dieser Betrachtung hervor, dafs seine oben zitierte Aussage, als ob Rhythmuserlebnis und Zählen identisch seien, auf einer Täuschung beruht, da ja das eine vor dem anderen auftrat. Herr L. bildet zunächst noch eine Ausnahme. Auch bei Kont. 1 2 3 5 6 7 Tempo 316 σ hatte er das Rhythmuserlebnis vor dem Zählen. Er reagierte also nicht so bestimmt auf die Reize, was sich auch darin zu erkennen gibt, dafs er kompliziertere Zeitfolgen überhaupt nicht rhythmisierte.

Aus den Vorversuchen läfst sich hier noch Herr N. anführen. Bei Scheibe 4, bei der er spontan die Striche zusammenfafste, was ein verhältnismäfsig einfacher Takt ist, hatte er Rhythmuseindruck vor dem Zählen, es war aber auch das erste Mal, dafs er Rhythmus erlebte (vgl. S. 21). Bei Scheibe 10, die gleichfalls bei richtiger Zusammenfassung recht einfache Gruppen ergibt, sagte er dann nichts Derartiges mehr aus.

Die Ausnahmen von unserem Satz, die wir bis jetzt besprochen haben, waren lediglich nach der Richtung, dafs bei einfachen Gruppen schon das Rhythmuserlebnis vor der Repräsentation da war. Jetzt kommen wir noch auf ein paar Fälle, die in der entgegengesetzten Richtung liegen.

Hierfür kommt hauptsächlich Herr G. in Betracht. Bei Kont. 1 2 4 5, Tempo 325 σ, gab er ausdrücklich an, der Takteindruck sei mit dem Zählen dagewesen. Bei Kont. 1 2 3 5 7, Tempo 309 σ ist es zweifelhaft. Hier zählte er nicht, sondern hatte statt dessen begleitende Tonvorstellungen, doch gab er an, diese seien erst später gekommen, während er sofort wufste, dafs und wie der Rhythmus war. Den Schlüssel zur Erklärung liefert uns der folgende Versuch, Kont. 1 2 3 4 5 7, Tempo 281 σ. Hier gab Versuchsperson an: „Diesmal war es schwerer den Takt zu prüfen. Ich habe auch nicht gleich gemerkt, dafs Takt war. Meine Bemühung ging darauf die objektive Zeitfolge festzustellen. Im Augenblicke, wo ich zur Erkenntnis kam, hatte ich auch Takt.“ Versuchsperson ist also vor allem bestrebt zu untersuchen, was in Wirklichkeit vorgeht. Dabei ist es leicht verständlich, dafs bei ihm der Takteindruck erst mit dem Zählen da sein kann, d. h. wenn das Erkenntnisbestreben befriedigt ist.

Fräulein W., die in ihrem Gesamthabitus Herrn G. recht ähnlich war, machte daher auch zweimal ähnliche Angaben, bei Kont. 1 2 3 4 5 7, Tempo 372 σ und 1—7, Tempo 386 σ.

Die Ausnahmen waren also teils Bestätigungen unseres Satzes, teils liefsen sie sich aus anderen mitwirkenden Umständen ohne weiteres erklären.

Haben diese Ausführungen gezeigt, dafs man das Rhythmuserlebnis von der Repräsentation überhaupt trennen mufs, so haben wir noch einen Fall zur Verfügung, der zeigt, dafs auch die verschiedenen Repräsentationen verschieden leicht auftreten.

Fräulein G. hatte, wie schon eben erwähnt, bei Kont. 1 2 4 5 6, Tempo 377 σ Rhythmuserlebnis, gleichzeitig mit Zählen. Sie gab dabei an: „Als ich in den Rhythmus hineingekommen war, hatte ich auch wieder akustische Assoziationen.“ Es ist dies besonders interessant, da Versuchsperson sonst nie zählte. Beim nächsten Versuche, mit Kont. 1 2 3 4 5 7, hatte Versuchsperson wieder Töne ohne vorhergehendes Zählen, dafür war aber hier der Rhythmuseindruck vor diesen da.

Dies deutet von neuem auf die grofse Bedeutung, die motorische Vorstellungen für das Rhythmuserlebnis haben. Bei schwierigem Takte sind sie einmal sofort mit dem Erlebnis da und erst später treten akustische Vorstellungen hinzu, das zweite Mal ist erst der Rhytmuseindruck vorhanden, und daran schliefsen sich dann die Tonreihen.

Aufser der zeitlichen läfst sich noch eine andere Trennung zwischen dem Rhythmuseindruck und den begleitenden Vorstellungsreihen aufzeigen. Es kam nämlich in mehreren Fällen vor, dafs die Versuchsperson nicht wufste, wie der Rhythmus, den sie deutlich erlebte, beschaffen war.

Herr K., Kont. 1 2 3 4 5 7, Tempo 156 σ, bemerkte zuerst nur Unregelmäfsigkeit. „Dann fing ich an zu zählen und zählte immer 5 Lichter mit Betonung des letzten, war dabei aber nicht sicher, ob es wirklich fünf waren.“ Bestimmter ist eine hierher gehörige Angabe des Herrn Dr. J. Rei Kont. 1 2 3$\frac{1}{2}$4 5 7, Tempo 167 σ, sagte er: „Von vornherein war eine Art Rhythmus. Es ging mir die Zahl 6 durch den Kopf.“ Versuchsperson glaubte sich zu erinnern, dafs der Rhythmus etwa so war 1 2 3 4 5 6, „doch stimmte dies häufig nicht“.

Fräulein K. gab bei Kont. 1—7, Tempo 295 σ, etwas Ähnliches an wie Herr K. Sie zählte abwechselnd in Fünf- und Sechsgruppen, ohne zu wissen, welches das Richtige wäre, während sie von Anfang an wufste, dafs Rhythmus war. Etwas anders war es bei Kont. 1 2 3 4 5 7, Tempo 292 σ. Hier zählte sie $\overset{\prime}{1}\,1\,1\,1\,1\overset{\prime}{1}$, wufste aber während des Versuches nicht, wie oft das ist. Hier war also die richtige Gruppe zwar vorhanden, aber nicht als solche aufgefafst. Dasselbe gab Fräulein G. bei Kont. 1—7 Tempo 363 σ an, nur hatte sie statt der vielen Eins Tonvorstellung.

Auch hier fanden wir die Ergebnisse des vorigen Paragraphen bestätigt, konnten aber noch einige interessante Erweiterungen hinzufügen. Eine zeitliche Trennung zwischen Rhythmuserlebnis und Repräsentation tritt bei komplizierteren Gruppen viel leichter

auf als bei einfachen. Die Trennung kann auch so sein, daſs eine bestimmte Vorstellungsreihe das Rhythmuserlebnis begleitet, während der betreffende Beobachter durchaus nicht sicher ist, ob diese Vorstellungsreihe die richtige ist. Schlieſslich fanden wir es als unnötig, daſs Rhythmus mit dem Wissen um die Beschaffenheit der Gruppen verbunden ist.

E. Die Pause und ihre Bedeutung für den Rhythmus.

Wir können uns hier darauf beschränken, die im vorigen Paragraphen gemachten Angaben zu bestätigen. Ich erhielt dieselben Beschreibungen für das, was während der Gruppenpause im Bewuſstsein der Versuchsperson war. Es tritt phänomenologisch eine Leere ein, trotzdem ist sich die Versuchsperson der Bedeutung der Pause bewuſst.

So sagte Herr G. einmal, Kont. 1 2 4 5, Tempo 325 σ, „phänomenologisch ist in der Pause nichts, wohl aber die Bewuſstheit, daſs die Pausen eine Bedeutung im Takt haben.“ Fräulein K., die immer wieder die Pause als ein Nichts beschrieb, gab einmal entsprechend an, Kont. 1 2 5 6, Tempo 280 σ, „in gewissem Sinne gehört die Pause zum Takt, da ich weiſs, daſs jetzt ein neuer Takt anfängt, während ich beim zweiten Licht“ — es handelte sich um Zweitakt — „weiſs, daſs ein Takt aufhört.“

Auch aus den Vorversuchen können wir diesmal einen Fall anführen. Bei Scheibe 9, Geschwindigkeit 3, sagte Herr He., nach der Gruppe käme ein Einschnitt. Man macht einen neuen Anfang wie beim Marschieren.

Wir haben im vorigen Paragraphen gesehen, daſs die Pause zwar nicht das Rhythmus bildende Element ist, aber doch eine groſse Rolle im Rhythmus spielt, so daſs die Beobachter daran häufig ihr Erlebnis als Rhythmus erkannten. Auch an dieser Stelle läſst sich ein solcher Fall mitteilen.

Bei dem eben (S. 63) erwähnten Versuche von Fräulein K., Kont. 1 2 3 4 5 7, Tempo 292 σ, gab sie an: „Daſs überhaupt ein Rhythmus da ist, erkenne ich daran, daſs regelmäſsig eine Pause eintritt, in der nichts ist. Trotzdem ist die Pause nicht das Rhythmus bildende Element.“ Bei einem anderen Versuche, Kont. 1 2 4 5 6 7, Tempo 264 σ, in dem Versuchsperson Sechsgruppen bildete, die in eine Zwei- und eine Viergruppe zerfielen, Versuchsperson zählte 1 2′ 1 2 3 4′, traten zwei Pausen hervor. Versuchsperson gab an: „Die zwei Pausen (nach der ersten zwei und der vier) waren gleich lang, aber hatten verschiedene Bedeutung dadurch, daſs ich bei der ersten wuſste, daſs noch die vier kommen würden, aber sie ist auch schon gewissermaſsen ein Nichts, aber dies Nichts wird aufgefaſst, während die zweite Pause ein absolutes Nichts auch im Bewuſstsein ist.“

F. Täuschungen.

Auch hier werden wir im grofsen und ganzen das Material des vorigen Paragraphen bereichern können, ohne etwas wesentlich Neues hinzuzubringen.

I. Täuschungen, die für die Gruppenbildung charakteristisch sind.

1. Die Verlängerung der Pause nach den Gruppen.

Über diesen Punkt läfst sich natürlicherweise nur sehr wenig sagen, da ja die Pause nach den Gruppen objektiv verlängert war, und man im allgemeinen nicht feststellen kann, ob diese objektive Verlängerung subjektiv noch überschätzt wird. Ein Fall steht zur Verfügung, aus dem dies hervorzugehen scheint.

Fräulein K. gab, als sie zum ersten Male rhythmisierte, Kont. 135, Tempo 367 σ, an, die Pause zwischen den Gruppen sei so grofs, dafs sie vielleicht 12 hätte zählen können, objektiv fiel natürlich nur ein Licht in die Pause.

Diese Angabe deutet also darauf hin, dafs auch die objektiv vorhandene Pause noch überschätzt werden kann.

2. Die Veränderungen an den Reizen.

Wir wählen diese etwas von den früheren abweichende Überschrift, da sich auch an nicht betonten Reizen Veränderungen einstellten.

a) Die Veränderungen der Qualität der Reize.

Bei den Vorversuchen trat es in einzelnen Fällen auf, dafs die Länge des Strichs zu variieren schien.

Im vorigen Paragraphen haben wir dies von Herrn W. angegeben, den wir auch an dieser Stelle wieder zitieren können. Bei Scheibe 4, Geschwindigkeit 2 war der betonte Strich für ihn der kürzere. Ähnliches gab Herr H. bei Scheibe I (analog Scheibe 5) an, nur war bei ihm der unbetonte der kürzere. Eine Verstärkung des betonten Lichtes bei den Hauptversuchen beschrieb nur Miss G. bei Kont. 135, Tempo 350 σ.

b) Die Veränderungen des Zeitwertes der Reize.

Es wurde bei objektiv rhythmischen Reihen viel öfter eine Verlängerung der Dauer des Reizes angegeben als bei objektiv gleichmäfsigen. Bei den Vorversuchen wiesen die Herren H., N. und W. darauf hin, bei den Hauptversuchen Miss G. und Fräu-

lein K. Der Fall der Mifs G. ist noch dadurch interessant, dafs hier nicht der betonte Reiz der zeitlich verlängerte war. Bei dem unter a) zitierten Versuche gab sie an: „Das erste Licht war stärker als die anderen, es war akzentuiert. Das dritte schien länger zu dauern, als wenn es eine ausgehaltene Note wäre."

Es scheint, als wenn bei gänzlich unbefangener Beobachtung sich ziemlich regelmäfsig der Eindruck einstellt, als ob der Akzent in den Lichtern läge, wie es auch Fräulein K. einmal angab. Will dann aber die Versuchsperson etwas darüber feststellen, worin nun eigentlich der Akzent besteht, dann wird sie meistens finden, dafs er objektiv nicht vorhanden ist, und daher kommt es, dafs verhältnismäfsig wenig Angaben hierüber vorliegen.

II. Täuschungen, die den ganzen Ablauf der Reihen betreffen.

Es trat nur ein hierher gehöriger Fall auf, nämlich eine scheinbare Beschleunigung. Herrn K. schien es bei Kont. 1 2 3 5 6 7, Tempo 295 σ, nach der eingeschobenen längeren Pause, schneller zu werden. Das Tempo ist also wieder ein ziemlich schnelles; der Versuch ist jedoch nicht rein, da das Uhrwerk des Kymographion plötzlich schneller und mit etwas mehr Geräusch lief, so dafs die Täuschung wohl darauf zurückgeführt werden mufs.

G. Faktoren, die die Struktur der Gruppen bestimmen.

Auch hier halten wir uns an die Einteilung des vorigen Paragraphen.

I. Individuelle Unterschiede.

Wir haben schon unter B. hervorgehoben, dafs es individuelle Unterschiede gibt in bezug darauf, ob die Versuchspersonen komplizierte Gruppen bilden können, oder nicht. Aber auch sonst haben sich bei diesen Versuchen noch manche Eigentümlichkeiten herausgestellt, die aus den Ergebnissen des § 2 noch nicht erschlossen werden konnten. Versuchspersonen nämlich, von denen nur wenig Material vorlag, konnten nicht, auch wenn das Material auf eine Eigentümlichkeit hinwies, mit zureichender Sicherheit charakterisiert werden. Jetzt ist dies eher möglich.

Versuchspersonen, die bei unseren objektiv rhythmischen Reihen nie steigend rhythmisierten, dürfen wir dies als eine Eigentümlichkeit zusprechen, da wie wir demnächst sehen werden, bei solchen Reihen sehr leicht steigend rhythmisiert wird, ein Zufall also sehr unwahrscheinlich ist. Zu diesen Personen gehören Dr. J. und Miss G. Alle anderen rhythmisierten bei unseren Reihen auch steigend.

II. Perseveration.

Das Material für diesen Faktor ist bei objektiv rhythmischen Reihen natürlich ärmer als bei gleichmäfsigen, da hier die Gröfse der Gruppe durch die Zahl der Lichter sehr stark determiniert ist. Doch reichte die Determination nicht immer aus, so dafs wir auch hier einen Fall von Perseveration angeben können, wenn er auch nicht so klar ist, wie die im vorigen Paragraphen beschriebenen.

Herr M. sah, als er das erste Mal rhythmisierte, Kont. 1 2 5 6 im Tempo 312 σ. Er hatte erst steigenden 2 Takt, dann aber, als er die Pause untersucht hatte, klopfte er einen 4 Takt $\overset{''}{—}\ —\ —\ —$, die beiden ersten waren richtig, die letzten fielen in die Pause. Beim nächsten Versuche, Kont. 1 2 3 5 6 7, Tempo 315 σ, gab Versuchsperson an, es wäre wieder ein vierteiliger Takt wie vorher, nur war diesmal gerade die Pause betont.

Wenn auch hier tatsächlich dieselben zeitlichen Verhältnisse vorliegen, d. h. die Dauer der Gruppen war dieselbe, so ist der Einfluſs der Perseveration wohl doch maſsgebend gewesen; einmal ist der Eindruck von 3 aufleuchtenden Lichtern sehr verschieden von dem von 2 Lichtern, und es ist auffällig, daſs trotz dieser Verschiedenheit die Gleichheit erkannt wurde, dann muſs man bedenken, daſs die in Frage stehende Versuchsperson gerade sehr starke Perseverationstendenzen aufwies, wie wir es im vorigen Paragraphen gesehen haben.

Sonst ist noch eine Beobachtung von Fräulein K. hier anzuführen. Bei Kont. 1 3 5, Tempo 517 σ, hatte sie steigenden Rhythmus. Sie beschloſs dann, den Akzent auf das mittlere Licht zu legen und dementsprechend zu zählen. Dies ging aber nicht. „Dabei hatte ich den Eindruck, daſs ich willkürlich in den Takt eingriff.“ Auch diese Angabe ist durchaus nicht eindeutig. Durch die Pause ist der Akzent stark beeinfluſst, und dies allein mag zur Erklärung genügen. Immerhin ist es doch wahrscheinlich, daſs auch hier Perseverationstendenzen mitsprechen, da wir im vorigen Paragraphen analogen Erscheinungen begegnet sind. Wir werden bald auf diese Angaben zurückkommen.

III. Verteilung der Aufmerksamkeit.

In diesem Punkt liegen 2 Fälle vor, die denen des vorigen Paragraphen entsprechen.

Fräulein G. fafste, wie wir schon oben S. 58 beschrieben haben, bei Scheibe 5 Geschwindigkeit 1 Striche und Pausen zu Sechsgruppen zusammen, woraus bei Geschwindigkeit 2 durch Verschwimmen der mittleren Glieder Viergruppen wurden. Ich forderte sie nun auf, möglichst nur auf die Striche zu achten. Dies gelang nicht. Dabei wurde aber aus der Viergruppe eine steigende Dreigruppe, Strich, Strich, Pause. Etwas Ähnliches trat in dem auf S. 59 zitierten Versuche bei Miss M. auf. Sie hatte bei Scheibe 3 Geschwindigkeit 4 steigende Dreigruppen, die sie durch abwechselndes Kopfheben und Senken zu Sechsgruppen vereinte. Bei der verschärften Instruktion blieb alles wie vorher, nur war die Tendenz zum Kopfbeugen bei jeder Gruppe dieselbe, daher wurden auch nicht 2 Dreigruppen vereinigt.

In beiden angegebenen Fällen war der Einfluſs der Aufmerksamkeitsteilung also wieder so, daſs die Gruppen kürzer wurden, wie wir es schon bei den gleichmäſsigen Reihen beobachtet hatten.

IV. Einfluſs der Eigenschaften der Gruppen aufeinander.

Da hier die Gröſse der Gruppe und damit auch ihre Dauer festgelegt ist, da ferner die langen Gruppen ein sehr schnelles Tempo hatten, so kommt allein die Beziehung von Gröſse und Art in Frage. Wir wollen die verhältnismäſsig einfachen Gruppen, zwei bis vier von den komplizierten, fünf bis sieben sondern und angeben, wie oft prozentualiter die Arten für diese Gruppen vorkamen

Tabelle X.

% der Arten bei den Gruppen.

	2—4	5—7
s	57,1	66,5
f	22,9	13,5
?	20	20

Die langen Gruppen zeigen ein kleines Überwiegen nach der Seite des steigenden Taktes, doch ist der Unterschied nicht groſs. Immerhin ist ganz charakteristisch, daſs der Unterschied nicht

durch die unentschiedenen, sondern durch die fallenden Takte wett gemacht wird, was uns ganz erklärlich vorkommt, da ja lange Gruppen nicht so lebhaft sind wie kurze.

Eine dies bezeugende Aussage des Herrn N. mag hier noch angeführt werden. Bei Scheibe 4, Geschwindigkeit 4, fafste er die Striche erst zu Zwei-, dann zu Viergruppen zusammen. Dabei gab er an: „Die erste Auffassung war lebhafter, die zweite ruhiger und angenehmer."

Viel wichtiger als dies ist aber eine Tatsache, die in Tabelle XI ausgedrückt ist. Hier ist in absoluten Zahlen das Vorkommen der verschiedenen Arten angegeben.

Tabelle XI.

Vorkommen der verschiedenen Taktarten.

s	f	?
30	10	10

Wir bemerken also gegenüber den Versuchen mit gleichmäfsigen Reihen ein starkes Anwachsen der steigenden Gruppen und ein entsprechendes Sinken der beiden anderen. Das Verhältnis sei prozentualiter in Tabelle XII und XIII ausgedrückt.

Tabelle XII.

Prozentuales Vorkommen der Arten bei den Versuchen mit gleichmäfsigen Reihen.

s	f	?
34,5	31	34,5

Tabelle XIII.

Prozentuales Vorkommen der Arten bei den Versuchen mit objektiv rhythmischen Reihen.

s	f	?
60	20	20

Daraus geht die bekannte Tatsache hervor, dafs eine Pause leicht so wirkt, wie ein dynamischer Akzent, was dann auch die eben beschriebene Angabe von Perseveration bei Fräulein K. zweifelhaft macht.

H. Assoziationen. Gefühlsbetonung.

Assoziationen kamen bei diesen Reihen seltener vor als bei den gleichmäfsigen, auch stehen sie in den wenigen beschriebenen Fällen in direkter Verbindung mit dem Rhythmuserlebnis. Miss M. und Miss H. gaben solche an und beide assoziierten ihre

frühere Musiklehrerin, wie sie im Takte zählte. Aufserdem beschrieb noch Herr L. eine Assoziation bei Kont. 1 2 3 5 6 7, Tempo 282 σ und zwar an Zirkusbewegungen und das Knallen der Peitsche. Auch dies steht natürlich in engem Zusammenhang mit dem Rhythmuserlebnis. Wir können uns das so erklären, dafs die Reize die Aufmerksamkeit stärker auf sich zogen und so ein Abschweifen der Gedanken verhinderten.

Die Gefühlsbetonung war im allgemeinen eine stärkere als bei den früheren Reihen. Es wurde sehr häufig das Erlebnis als angenehm oder recht angenehm bezeichnet. Eine Versuchsperson sprach einmal von einem Gefühl der Leichtigkeit und Bequemlichkeit. Es findet sich auch eine starke Unlustreaktion.

Miss H. sagte bei Kont. 1 3 5, Tempo 350 σ, spontan: „Das war höchst unbefriedigend. Ich konnte 1 2 3 gar nicht los werden. Es brachte mich ganz aufser Fassung. Recht unangehm, weil es nichts bedeutet.“ Versuchsperson war, wie schon bemerkt, sehr musikalisch, und die Abweichung des Rhythmus vom musikalischen mag schuld an dieser Reaktion sein. Ganz im Gegenteil fand Miss G. denselben Takt, den sie allerdings fallend auffafste, sehr angenehm und lustig. Ich zitiere sie aber nur um zu zeigen, wie stark der Rhythmus die Aufmerksamkeit fesseln konnte. Es war das erste Mal, dafs sie rhythmisierte, und sie war dabei „so interessiert, dafs für den Augenblick alles andere aus dem Bewufstsein ausgeschlossen war“.

Überblicken wir die Resultate, die uns die Versuche mit der ersten Instruktion lieferten. Es ging mit Gewifsheit hervor, dafs unser Gesichtssinn ebenso imstande ist uns das Rhythmuserlebnis zu vermitteln, wie unser Gehörssinn, womit natürlich nicht etwa behauptet sein soll, dafs beide Sinne auch qualitativ gleich für diese Leistung veranlagt seien. Wir fanden, dafs zum Rhythmus das Bewufstsein der Regelmäfsigkeit nicht genügt, dafs dies vielmehr eine blofse Vorstufe von jenem ist. Auch konnten wir Übergänge zwischen Regelmäfsigkeit und Rhythmus aufzeigen. Ferner sahen wir, dafs auf der einen Seite die Bildung spezifischer Gruppen für das Rhythmuserlebnis nicht erforderlich ist, dafs aber auf der anderen Seite eine solche Gruppenbildung schon bei blofser Regelmäfsigkeit vorkommen kann. Wir fanden Übergänge zwischen Rhythmus ohne spezifische Gruppenbildung und mit solcher. Die Grenzen der subjektiven Rhythmisierung waren bei unseren optischen Rhythmen gegen die akustischen etwas nach der Seite der langsameren Tempi hin verschoben, doch hatten wir dies als eine Eigentümlichkeit des perzipierenden Organes aufgefafst. Wir fanden, dafs bei optischen Rhythmen

sich begleitende Vorstellungsreihen einzustellen pflegen, die denen bei akustischen durchaus entsprechen. Sowohl optische wie akustische wie motorische kamen vor, es war dabei die grofse Bedeutung der motorischen Vorstellungen für das Rhythmuserlebnis ersichtlich. Trotzdem hatten wir es nötig gefunden, diese Vorstellungsreihen von dem eigentlichen Rhythmuserlebnis zu scheiden. Wir hatten gesehen, dafs die Pause ein wichtiges Merkmal des Rhythmus ist, dafs sie aber doch nicht das Element ist, das den Rhythmus schafft, dafs dies vielmehr ein bestimmter Eindruck ist, der Akzent, Absatz, Tätigkeit genannt wurde. Wir haben die Veränderungen besprochen, die die subjektiven Reihen gegenüber den objektiven aufweisen. Wir haben die verschiedenen Faktoren untersucht, die auf die Struktur der Gruppe von Einfluſs sind. Wir haben dabei individuelle Unterschiede und Perseverationstendenzen aussondern und den Einfluſs der Aufmerksamkeit ermitteln können. Wir haben die Beziehungen der verschiedenen Gruppeneigenschaften zueinander besprochen und dabei bestätigt gefunden, dafs die Pause einen dynamischen Akzent ersetzen kann. Wir haben festgestellt, dafs Assoziationen keinen wesentlichen Einfluſs auf das in Frage stehende Phänomen ausüben. Es zeigten sich die Rhythmuserlebnisse im allgemeinen lustbetont, bei subjektiver Rhythmisierung schwächer, bei Rhythmisierung objektiv rhythmischer Reihen stärker. Wir fanden, dafs die Verhältnisse bei objektiv rhythmischen Reihen, denen bei gleichmäfsigen entsprachen und sie in manchen Punkten bestärkten und ergänzten. Damit schlieſsen wir diesen Abschnitt ab und wenden uns jetzt den Versuchen mit der zweiten Instruktion zu.

Lebenslauf.

Ich, Kurt Koffka, evangelischer Konfession, bin am 18. März 1886 als Sohn des Justizrats Emil Koffka in Berlin geboren. Michaelis 1892 trat ich in die 2. Vorschulklasse des hiesigen Kgl. Wilhelms Gymnasiums ein, das ich Michaelis 1903 mit dem Zeugnis der Reife verliefs. Im Wintersemester 1903 bezog ich die hiesige Universität und wurde bei der philosophischen Fakultät inskribiert. Ich hörte philosophische und naturwissenschaftliche Vorlesungen. Das nächste Jahr, Ostern 1904—1905, verbrachte ich in Edinburgh, wo ich meine Studien nach dieser Richtung hin fortsetzte. Ostern 1905 wurde ich wieder in Berlin immatrikuliert. Ich widmete mich jetzt dem Studium der Psychologie, wurde Oktober 1905 Mitglied des psychologischen Instituts, in dem ich bald die Vorarbeiten zu der vorliegenden Arbeit begann. Ich hörte Vorlesungen der Herrn Professoren Stumpf, Riehl, Rubens, Schumann, Ziehen, Knoblauch, Hettner, arbeitete auch im physiologischen Institut bei Herrn Prof. Nagel. Die Promotionsprüfung bestand ich am 23. Juli 1908.

Carl Stumpf, der mich in die Psychologie einführte, ist auch in der Philosophie mein Lehrer und Leiter geworden. Ihm gebührt vor allen anderen mein Dank.

Druck von Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.